



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE ATTUAZIONE OPERE PUBBLICHE

**DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2019-176.1.0.-92**

L'anno 2019 il giorno 12 del mese di Dicembre il sottoscritto Arch. Ferdinando De Fornari in qualità di Direttore della Direzione Attuazione Opere Pubbliche, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

Lavori di adeguamento antincendio finalizzato al conseguimento del certificato di prevenzione incendi della scuola Papa Giovanni Xxiii, Piazza Galileo Ferraris 4.  
Approvazione del progetto esecutivo, dei lavori ed individuazione delle modalità di gara. CUP B39E19000910005 - MOGE 20317 - CIG 81366006BA.

Adottata il 12/12/2019  
Esecutiva dal 14/12/2019

12/12/2019	DE FORNARI FERDINANDO
------------	-----------------------

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE ATTUAZIONE OPERE PUBBLICHE

**DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2019-176.1.0.-92**

LAVORI DI ADEGUAMENTO ANTINCENDIO FINALIZZATO AL CONSEGUIMENTO DEL CERTIFICATO DI PREVENZIONE INCENDI DELLA SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII, PIAZZA GALILEO FERRARIS 4. APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO, DEI LAVORI ED INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA.  
CUP B39E19000910005 - MOGE 20317 - CIG 81366006BA.

**IL DIRIGENTE RESPONSABILE**

**Premesso che:**

- con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 7 del 24/01/2019 è stato approvato il Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2019/2021 e D.G.C. n. 59 del 30/07/2019, 3° adeguamento del Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2019/2021, comprensivo dell'intervento in questione;
- con deliberazione di Giunta Comunale n. DGC-2019-273 del 10/10/2019 esecutiva, è stato approvato il progetto definitivo relativo ai lavori in oggetto, redatto da Arch. Bianca Torre, per una spesa complessiva pari ad euro 367.000,00 (Q.E.).

**Premesso altresì che:**

- è stato attribuito l'incarico per la redazione del progetto architettonico esecutivo, ai sensi dell'art. 24 del Codice all'Arch. Bianca Torre, in forza al Settore Progettazione Strutture Impianti – Direzione Progettazione;
- con Determinazione Dirigenziale n. 2019-188.0.0.-87 del 10/09/2019, è stato formalmente affidato all'Ing. Tiziana Ottonello l'incarico per la redazione della progettazione definitiva ed esecutiva del progetto impiantistico dell'intervento di cui trattasi;
- i suddetti progettisti hanno ultimato la redazione del progetto esecutivo, da porre a base di gara ai sensi dell'art. 59, comma 1, del Codice, composto dalla seguente documentazione:

**1.PROGETTO ARCHITETTONICO**

**- RELAZIONE TECNICA ED ELABORATI GRAFICI PROGETTO ARCHITETTONICO**

1. E-A RT Relazione Tecnica.
2. E-A 01 Planimetria generale e prospetto principale.
3. E-A 02 Pianta piani seminterrato e terreno.
4. E-A 03 Pianta piani primo e secondo.

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

5. E-A 04 Pianta piani terzo quarto e quinto.

- DOCUMENTAZIONE GENERALE PROGETTO ARCHITETTONICO

6. E-GEN-A 01 Computo Metrico.
7. E-GEN-A 02 Computo Metrico Estimativo.
8. E-GEN-A 03 Elenco Prezzi.
9. E-GEN-A 04 Calcolo Incidenza Mano d'Opera.
10. Analisi Prezzi.

2.PROGETTO IMPIANTI

- RELAZIONE TECNICA ED ELABORATI GRAFICI PROGETTO IMPIANTI

11. 1\_D-IES Disciplinare descrittivo e prestazionale Impianti elettrici e speciali.
12. 2\_D-IS Relazione di verifica acustica Impianto Evac
13. 1\_E-IES Relazione generale descrittiva Impianti elettrici e speciali.
14. 2\_E-IS Piano Seminterrato impianto di rilevazione e allarme incendio.
15. 3\_E-IS Piano Terra impianto di rilevazione e allarme incendio.
16. 4\_E-IS Piano Primo e Piano Secondo impianto di rilevazione e allarme incendio.
17. 5\_E-IS Piano 3°, Piano 4° e Piano 5° impianto di rilevazione e allarme incendio.
18. 6\_E-IS Impianto rilevazione e allarme incendio – Particolari montaggio e cablaggio.
19. 7\_E-IS Impianto di rilevazione e allarme incendio – Schema funzionale.
20. 8\_E-IS Piano Seminterrato Impianto Evac.
21. 9\_E-IS Piano Terra Impianto Evac.
22. 10\_E-IS Piano Primo e Piano Secondo Impianto Evac.
23. 11\_E-IS Piano Terzo, Piano Quarto e Piano Quinto Impianto Evac.
24. 12\_E-IS Impianto Evac- Schema funzionale.
25. 13\_E-IE Piano Seminterrato Impianto luci di emergenza.
26. 14\_E-IE Piano Terra Impianto luci di emergenza.
27. 15\_E-IE Piano Primo e Piano Secondo impianto luci di emergenza.
28. 16\_E-IE Piano Terzo, Piano Quarto e Piano Quinto impianto luci di emergenza.
29. 17\_E-IE Schemi quadri elettrici.

- ELABORATI GENERALI PROGETTO IMPIANTI

30. 18\_E-IES Piano di manutenzione dell'opera impianti elettrici e speciali.
31. Computo Metrico Estimativo impianti elettrici e speciali.
32. Computo Metrico impianti elettrici e speciali.
33. Analisi Prezzi impianti elettrici e speciali.
34. Quadro incidenza % della quantità di manodopera impianti elettrici e speciali.
35. Elenco Prezzi impianti elettrici e speciali.

3. PROGETTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

- RELAZIONE TECNICA ED ELABORATI GRAFICI PROGETTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

36. 1\_E-IA Relazione generale descrittiva ampliamento impianto idrico antincendio.
37. 2\_E-IA Piano Seminterrato ampliamento impianto idrico antincendio.
38. 3\_E-IA Piano Terra ampliamento impianto idrico antincendio.
39. 4\_E-IA Piano Primo e Piano Secondo ampliamento impianto idrico antincendio.
40. 5\_E-IA Piano Terzo e Piano Quarto ampliamento impianto idrico antincendio.

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- ELABORATI GENERALI PROGETTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

41. Computo metrico estimativo ampliamento Impianto idrico antincendio.
42. Computo metrico ampliamento Impianto idrico antincendio.
43. Analisi Prezzi ampliamento Impianto idrico antincendio.
44. Elenco Prezzi ampliamento Impianto idrico antincendio.
45. Quadro incidenza % quantità manodopera ampliamento Impianto idrico antincendio.

4. DOCUMENTAZIONE GENERALE

46. E-GEN-00 Elenco Elaborati.
47. E-GEN-01 Quadro Economico.
48. E-GEN-02 Capitolato Speciale d'Appalto.
49. E-GEN-03 Schema di Contratto.
50. Computo Metrico oneri sicurezza opere edili ed impiantistiche.
51. Computo Metrico Estimativo oneri sicurezza opere edili ed impiantistiche.
52. Analisi prezzi oneri sicurezza opere edili e impiantistiche.
53. Elenco prezzi Sicurezza oneri per la sicurezza opere edili e impiantistiche.
54. Piano di Sicurezza e Coordinamento in fase di progettazione.
55. Cronoprogramma.

- che il progetto definitivo in argomento ha ottenuto i seguenti pareri:

- Parere VVF: Prot. N. 1078/04 del 27/04/2004 e Comune Genova: Prot. N. 20084 del 06/05/2004;
- Vincolo Beni Culturali, Prot. MBAC-SABAP-LIG 22479 del 08/10/2019

- in quanto trattasi di progetto unitario non si ritiene di procedere alla suddivisione dell'appalto in lotti funzionali di cui all'articolo 3, comma 1, lettera qq) del Codice.

**Premesso infine 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/ 2013/2019 del 12/12/2019;

- viste le risultanze positive del Rapporto Conclusivo di Verifica del Progetto Esecutivo di cui sopra, ed accertata la libera disponibilità di aree e immobili oggetto dei lavori ex art. 31 comma 4, lett. e) del Codice, il Responsabile Unico del Procedimento, in conformità alle disposizioni previste dall'art. 26, comma 8 del Codice, ha provveduto alla validazione del progetto esecutivo dei lavori con Verbale di validazione prot. NP/ 2018/2019 in data 12/12/2019;

- detto verbale di validazione costituisce titolo edilizio, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lett. c), del D.P.R. 380/2001, essendo intervenuta l'approvazione del progetto definitivo con deliberazione di Giunta Comunale n. DGC-2019-273 del 10/10/2019;

**Preso atto che:**

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



- il quadro economico del progetto in argomento, di importo complessivo pari ad Euro 367.000,00 è così articolato:

Scuola Papa Giovanni XXIII, Piazza G. Ferraris 4: Adeguamento antincendio finalizzato al conseguimento del Certificato di Prevenzione Incendi CUP B39E19000910005 – CIG 81366006BA - MOGE 020317		
	Euro	
Importo Lavori	237.467,25	
di cui opere edili	34.225,92	
di cui opere impiantistiche (elettriche)	179.786,67	
di cui opere impiantistiche (idriche-antincendio)	23.454,66	
Oneri della sicurezza	9.178,47	
Opere in economia	23.000,00	
di cui MUTUO	236.828,22	
di cui MIUR	32.817,50	
<b>A) TOTALE LAVORI</b>	<b>269.645,72</b>	<b>269.645,72</b>
I.V.A. al 22%	59.322,06	
<b>B) TOTALE I.V.A.</b>	<b>59.322,06</b>	<b>59.322,06</b>
<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>		
Spese per progettazione impiantistica e coordinamento sicurezza in fase di progettazione (IVA compresa) d.d. N. 2019-188.0.0.-87	17.182,50	
Spese tecniche, incarichi e varie (IVA compresa)	16.965,92	
Imprevisti	0,00	
Incentivo ex art. 113 d.lgs N° 50/2016	3.883,80	
<b>C) TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	<b>38.032,22</b>	<b>38.032,22</b>
<b>TOTALE QUADRO ECONOMICO A+B+C</b>		<b>367.000,00</b>
Quota finanziamento MIUR	50.000,00	
Totale QE da raggiungere	367.000,00	

- che i lavori sono finanziati per € 50.000,00 con quota finanziamento M.I.U.R. per la messa in sicurezza e l'adeguamento antincendio degli edifici scolastici, per € 313.116,20 mediante devoluzione di quote di mutui già contratti o con mutuo da contrarre nell'esercizio 2019 e per € 3.883,80 con risorse proprie dell'Ente, con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 7 del 24/01/2019 è stato approvato il Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2019/2021 e D.G.C. n. 59 del 30/07/2019, 3° adeguamento del Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2019/2021, comprensivo dell'intervento in questione.

**Considerato che:**

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- in virtù della natura dell'opera, si ritiene necessario procedere con la stipula di un contratto **“a misura”** ai sensi dell'articolo 59, comma 5-bis, del Codice;
- che i lavori di cui al progetto esecutivo hanno ad oggetto beni culturali tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. e, pertanto sono sottoposti alla disciplina di cui alla Parte II, Titolo VI, Capo III, “Appalti nel settore dei beni culturali” artt. 145 – 151 del Codice;
- in ragione dell'importo e delle caratteristiche dei lavori oggetto del contratto, consistenti in opere di mero adeguamento normativo, non caratterizzate da un particolare valore tecnologico, non sono ravvisabili a priori elementi obiettivi che consentano margini di miglioramento nella realizzazione dell'opera e, pertanto, si ritiene opportuno procedere all'affidamento dei lavori stessi con il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi dell'art. 148, comma 6 del Codice, determinato mediante ribasso unico percentuale sull'elenco prezzi posto a base di gara per i lavori in oggetto allegato al presente provvedimento, per un importo complessivo dei lavori ammontanti ad Euro 237.467,25 di cui Euro 9.178,47 per oneri sicurezza ed Euro 23.000,00 per opere in economia, il tutto oltre IVA;
- ai sensi dell'art. 97, comma 8 del Codice, 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, comma 2), del Codice.

**Considerato altresì 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/>, nel rispetto del principio di rotazione garantito dallo stesso e in ossequio a quanto stabilito dalla deliberazione della Giunta Comunale n. 239/2017.
- 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.

**Considerato infine che:**

- si ritiene opportuno, nel rispetto dei principi di economicità, efficacia e tempestività di cui all'art. 30 del Codice, che lo svolgimento della procedura negoziata avvenga attraverso l'utilizzo della piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>.

**Dato atto che:**

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

Vista la delibera C.C. n. 7 del 24/01/2019 e successive modificazioni con cui sono stati approvati i documenti previsionali e programmatici 2019/2021.

Vista la delibera C.C. n. 30 del 14/2/2019 che approva il piano di Esecutivo Gestione 2019/2021.

Visti gli artt. 107, 153 comma 5, 192 del D.Lgs. 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 delibera CC n. 83 del 22.10.2019 con cui sono stati approvati i documenti previsionali e programmatici.

### **DETERMINA**

- 1) di approvare il progetto esecutivo, costituito dagli elaborati elencati in parte narrativa, relativo ai lavori di adeguamento antincendio finalizzato al conseguimento del Certificato di Prevenzione Incendi della Scuola Papa Giovanni XXIII, piazza Galileo Ferraris 4, approvazione del progetto esecutivo, dei lavori ed individuazione delle modalità di gara di cui si allegano, come parte integrante del presente provvedimento, Capitolato Speciale d'Appalto, Schema di Contratto ed Elenco Prezzi;
- 2) di dare atto che in data 12/12/2019 il Responsabile di Procedimento ha sottoscritto il verbale di Validazione prot. NP/ 2018/2019, redatto ai sensi dell'art. 26 comma 8 del Codice, anch'esso allegato come parte integrante del presente provvedimento;
- 3) di dare atto che, essendo intervenuta l'approvazione del progetto definitivo dei lavori di che trattasi con deliberazione di Giunta Comunale n. DGC-2019-273 del 10/10/2019, con la validazione del progetto esecutivo è stato conseguito il necessario titolo edilizio ai sensi dell'art. 7 comma 1, lett. c) del DPR 380/2001;
- 4) di dare atto della mancata suddivisione dell'appalto in lotti funzionali, per i motivi di cui in parte narrativa;
- 5) di approvare il quadro economico del progetto esecutivo, come riportato nelle premesse, per un importo complessivo della spesa di Euro 367.000,00, I.V.A. compresa;
- 6) di approvare i lavori previsti dal sopra menzionato progetto esecutivo, per un importo stimato dei medesimi, di complessivi € 237.467,25 di cui € 9.178,47 per oneri sicurezza ed € 23.000,00 per opere in economia, il tutto oltre I.V.A.;
- 7) di subordinare l'affidamento dei lavori alla formale contrazione del mutuo.

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

8) di procedere all'esecuzione dei lavori di cui trattasi, tramite contratto **“a misura”** ai sensi dell'art. 59, comma 5-bis, del Codice;

9) di aggiudicare i lavori sopra descritti mediante procedura negoziata, ai sensi dell' art. 148, comma 6 del Codice, lettera c) del Codice, senza previa pubblicazione di bando, 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/> , nel rispetto del principio di rotazione garantito dallo stesso e in ossequio a quanto stabilito dalla deliberazione della Giunta Comunale n. 239/2017;

10) di utilizzare per l'esperimento della procedura negoziata la piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>;

11) di applicare quale criterio di aggiudicazione, per le motivazioni di cui in premessa, il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi dell'art. 148, comma 6 del Codice, determinato mediante ribasso sull'elenco prezzi posto a base di gara per i lavori in oggetto allegato al presente provvedimento , alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto, dello Schema di Contratto allegati al presente provvedimento e del Capitolato Generale approvato con D.M. LL.PP. 19/04/2000 n.145, per quanto ancora vigente e in quanto compatibile con le disposizioni del Codice

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

13) di dare atto che con Determina Dirigenziale 2019/188.0.0 n.87 sono già state impegnate le somme di € 17.182.50 impegno (2019/10317).

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

15) di impegnare la somma complessiva di Euro 349.817,50 come segue:

- Euro 345.933,70 al capitolo 72654 c.d.c. 1150.8.05 “Scuola Primaria - manutenzione straordinaria” crono 2019.650 p.d.c. 2.2.1.9.3 ripartita come segue:
  - Euro 32.817,50 quota lavori riducendo di pari importo l'imp. 2019.10224 ed emettendo nuovo IMPE. (2019/14694);
  - Euro 296.150,28 Quota Lavori IMPE (2019/14692);
  - Euro 16.965,92 - Spese tecniche, imprevisti e varie (IMPE 2019/14693);
- Euro 3.883,80 per incentivo art. 113 del D.Lgs. 50/2016 al capitolo 79900 c.d.c. 165.8.80 “Contabilità e Finanza Interventi Straordinari in conto capitale - Crono 2019 356 così suddiviso:
  - Quota 80% € 3.107,04 IMPE. 2019/14695 Art.113 comma 3 D.lgs50/2016;
  - Quota 20% € 776,76 IMPE. 2019/14696 Art.113 comma 4 D.lgs50/2016;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

14) di dare atto che la spesa di Euro 367.000,00 è finanziata per Euro 50.000,00 con Fondi MIUR, per € 313.116,20 con mutuo da contrarre nell'esercizio 2019 e per € 3.883,80 con quota delle entrate accertate e riscosse al Capitolo 70009"Alienazione di beni Immobili" (Acc.2019/988);

15) di autorizzare la liquidazione della spesa mediante emissione di atti di liquidazione digitale in ragione dell'effettivo andamento dei lavori, nei limiti di spesa di cui al provvedimento di affidamento dell'incarico in argomento;

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

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

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

IL Direttore  
Arch. Ferdinando De Fornari



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2019-176.1.0.-92  
AD OGGETTO

LAVORI DI ADEGUAMENTO ANTINCENDIO FINALIZZATO AL CONSEGUIMENTO DEL CERTIFICATO DI PREVENZIONE INCENDI DELLA SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII, PIAZZA GALILEO FERRARIS 4. APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO, DEI LAVORI ED INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA. CUP B39E19000910- MOGE 20317 - CIG 81366006BA.

**Ai sensi dell'articolo 6, comma 2, del Regolamento di Contabilità e per gli effetti di legge, si appone visto di regolarità contabile. La copertura finanziaria è subordinata alla contrazione del mutuo.**

Il Responsabile del Servizio Finanziario  
Dott. Giuseppe Materese

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile





COMUNE DI GENOVA

NP/2019/2023  
12.12.2019

**DIREZIONE ATTUAZIONE OPERE PUBBLICHE**

**LAVORI DI ADEGUAMENTO ANTINCENDIO FINALIZZATO AL  
CONSEGUIMENTO DEL CERTIFICATO DI PREVENZIONE INCENDI DELLA  
SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII, PIAZZA GALILEO FERRARIS 4.**

**CUP: B39E19000910 – CIG 81366006BA – MOGE: 20317**

**APPROVAZIONE PROGETTO DEFINITIVO: deliberazione di G.C. 2019-273 del  
10/10/2019**

Il giorno 11 dicembre 2019,

il sottoscritto Geom. Fabrizio Cremonte, in qualità di Direttore dei Lavori dell'intervento in  
oggetto, dopo attenta verifica della situazione dei luoghi e degli elaborati progettuali

Attesta  
ai sensi dell'art. 4 del D.M. n. 49 del 7.3.2018,

- 1) l'accessibilità delle aree e degli immobili interessati dai lavori secondo le indicazioni  
risultanti dagli elaborati progettuali;
- 2) l'assenza di impedimenti alla realizzabilità del progetto, sopravvenuti rispetto agli  
accertamenti effettuati prima dell'approvazione del progetto medesimo.

IL D.L.  
Geom. Fabrizio Cremonte

Anche vista l'attestazione di cui sopra, il sottoscritto Arch. Ferdinando De Fornari, in qualità  
di R.U.P. dell'intervento in oggetto,

Attesta  
ai sensi dell'art. 31, comma 4, lett. e) del D.Lgs 50/2016,

di aver accertato la libera disponibilità di aree ed immobili necessari ai lavori.

IL RUP  
Arch. Ferdinando De Fornari

02	novembre 2019	esecutivo	Bianca TORRE	Francesco BONAVIDA	Luca PATRONE
01	settembre 2019	definitivo	Bianca TORRE	Francesco BONAVIDA	Luca PATRONE
00	novembre 2018	preliminare	Bianca TORRE	Sandro GAMBELLI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Approvato

# C O M U N E D I G E N O V A

DIREZIONE PROGETTAZIONE Direttore  
**Arch. Luca PATRONE**

**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI** Dirigente  
**Ing. Francesco BONAVIDA**

Comittente **ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI** Codice Progetto  
17.30.00

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Ing. Francesco BONAVIDA** RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO **Arch. Ferdinando DE FORNARI**

Progetto Architettonico  Arch. Bianca TORRE I.S.T. Maria Cristina CAMOIRANO	Rilievi
Progetto Prevenzione Incendi  Ing. Gianluigi ISOLA Ing. Sandro GAMBELLI Arch. Bianca TORRE	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computi Strutture	Direzione Lavori Arch. Francesca CARIA Geom. Fabrizio CREMONTE
Progetto e Computi Impianti	
Computi Metrici e Capitolati  Geom. Giuseppe SGORBINI Geom. Carlo CAMBEDDA	Verifica accessibilità

Intervento/Opera  
**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII" PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

Municipio Bassa Valbisagno	III
Quartiere Marassi	24
N° progr. tav.	N° tot. tav. 4
Scala 1:200	Data novembre 2019

Oggetto della tavola  

## ELENCO ELABORATI

Livello Progettazione	<b>ESECUTIVO</b>	GENERALE
Codice MOGE 20317	Codice OPERA	Codice identificativo tavola

Tavola N°  
00  
E-G



**“INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO  
SCUOLA MATERNA E PRIMARIA STATALE “PAPA GIOVANNI XXIII” PIAZZA  
GALILEO FERRARIS, 4”**

**1.PROGETTO ARCHITETTONICO**

**- RELAZIONE TECNICA ED ELABORATI GRAFICI PROGETTO ARCHITETTONICO**

1. E-A RT Relazione Tecnica.
2. E-A 01 Planimetria generale e prospetto principale.
3. E-A 02 Pianta piani seminterrato e terreno.
4. E-A 03 Pianta piani primo e secondo.
5. E-A 04 Pianta piani terzo quarto e quinto.

**- DOCUMENTAZIONE GENERALE PROGETTO ARCHITETTONICO**

6. E-GEN-A 01 Computo Metrico.
7. E-GEN-A 02 Computo Metrico Estimativo.
8. E-GEN-A 03 Elenco Prezzi.
9. E-GEN-A 04 Calcolo Incidenza Mano d’Opera.
10. Analisi Prezzi.

**2.PROGETTO IMPIANTI**

**- RELAZIONE TECNICA ED ELABORATI GRAFICI PROGETTO IMPIANTI**

11. 1\_D-IES Disciplinare descrittivo e prestazionale Impianti elettrici e speciali.
12. 2\_D-IS Relazione di verifica acustica Impianto Evac
13. 1\_E-IES Relazione generale descrittiva Impianti elettrici e speciali.
14. 2\_E-IS Piano Seminterrato impianto di rilevazione e allarme incendio.
15. 3\_E-IS Piano Terra impianto di rilevazione e allarme incendio.
16. 4\_E-IS Piano Primo e Piano Secondo impianto di rilevazione e allarme incendio.
17. 5\_E-IS Piano Terzo, Piano Quarto e Piano Quinto impianto di rilevazione e allarme incendio.
18. 6\_E-IS Impianto di rilevazione e allarme incendio – Particolari di montaggio e cablaggio.
19. 7\_E-IS Impianto di rilevazione e allarme incendio – Schema funzionale.
20. 8\_E-IS Piano Seminterrato Impianto Evac.
21. 9\_E-IS Piano Terra Impianto Evac.
22. 10\_E-IS Piano Primo e Piano Secondo Impianto Evac.
23. 11\_E-IS Piano Terzo, Piano Quarto e Piano Quinto Impianto Evac.

24. 12\_E-IS Impianto Evac- Schema funzionale.
25. 13\_E-IE Piano Seminterrato Impianto luci di emergenza.
26. 14\_E-IE Piano Terra Impianto luci di emergenza.
27. 15\_E-IE Piano Primo e Piano Secondo impianto luci di emergenza.
28. 16\_E-IE Piano Terzo, Piano Quarto e Piano Quinto impianto luci di emergenza.
29. 17\_E-IE Schemi quadri elettrici.

- ELABORATI GENERALI PROGETTO IMPIANTI

30. 18\_E-IES Piano di manutenzione dell'opera impianti elettrici e speciali.
31. Computo Metrico Estimativo impianti elettrici e speciali.
32. Computo Metrico impianti elettrici e speciali.
33. Analisi Prezzi impianti elettrici e speciali.
34. Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera impianti elettrici e speciali.
35. Elenco Prezzi impianti elettrici e speciali.

### 3.PROGETTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

- RELAZIONE TECNICA ED ELABORATI GRAFICI PROGETTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

36. 1\_E-IA Relazione generale descrittiva ampliamento impianto idrico antincendio.
37. 2\_E-IA Piano Seminterrato ampliamento impianto idrico antincendio.
38. 3\_E-IA Piano Terra ampliamento impianto idrico antincendio.
39. 4\_E-IA Piano Primo e Piano Secondo ampliamento impianto idrico antincendio.
40. 5\_E-IA Piano Terzo e Piano Quarto ampliamento impianto idrico antincendio.

- ELABORATI GENERALI PROGETTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

41. Computo metrico estimativo ampliamento Impianto idrico antincendio.
42. Computo metrico ampliamento Impianto idrico antincendio.
43. Analisi Prezzi ampliamento Impianto idrico antincendio.
44. Elenco Prezzi ampliamento Impianto idrico antincendio.
45. Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera ampliamento Impianto idrico antincendio.

#### 4.DOCUMENTAZIONE GENERALE

46. E-GEN-00 Elenco Elaborati.
47. E-GEN-01 Quadro Economico.
48. E-GEN-02 Capitolato Speciale d'Appalto.
49. E-GEN-03 Schema di Contratto.
50. Computo Metrico oneri sicurezza opere edili ed impiantistiche.
51. Computo Metrico Estimativo oneri sicurezza opere edili ed impiantistiche.
52. Analisi prezzi oneri sicurezza opere edili e impiantistiche.
53. Elenco prezzi Sicurezza oneri per la sicurezza opere edili e impiantistiche.
54. Piano di Sicurezza e Coordinamento in fase di progettazione.
55. Cronoprogramma.



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE  
*Settore Progettazione Strutture Impianti*



**SCUOLA INFANZIA E PRIMARIA STATALE  
“LOMELLINI - PAPA GIOVANNI XXIII”  
PIAZZA GALILEO FERRARIS 4, GENOVA**

“PROGETTO DI ADEGUAMENTO PER IL CONSEGUIMENTO  
DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO”

**RELAZIONE TECNICA**  
Allegato al progetto esecutivo



Comune di Genova | Direzione Progettazione |  
| Settore Progettazione Strutture Impianti |  
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |  
Tel.0105573620/5573621 | [direzioneprogettazione@comune.genova.it](mailto:direzioneprogettazione@comune.genova.it)  
[www.genova.it](http://www.genova.it)





COMUNE DI GENOVA



Comune di Genova | Direzione Progettazione |  
| Settore Progettazione Strutture Impianti |  
Via di Francia, 1 piano 7 | 16149 Genova |  
Tel.0105573620/5573621 | [direzioneprogettazione@comune.genova.it](mailto:direzioneprogettazione@comune.genova.it)  
[www.genova.it](http://www.genova.it)





COMUNE DI GENOVA

## **PREMESSA**

Il presente progetto intende eseguire gli interventi per la sicurezza antincendio ancora da realizzare per il conseguimento della certificazione antincendio, ovvero adempiere a quanto previsto dall'art. 4 del DPR 151/2011 .

Per quanto riguarda la prevenzione incendi, l'edificio scolastico è in possesso di uno specifico progetto approvato in dai Vigili del Fuoco con nota n. 2773/98 del 13/08/1998 e di variante approvata in data 27/04/2004 con nota prot. 1078/04.

Le misure essenziali per la messa a norma antincendio sono state realizzate dalla C.A. nei primi anni 2000 e devono ora essere completate per poter ottenere la certificazione antincendio.

Dette misure urgenti ed essenziali erano relative alla realizzazione di due scale di tipo a prova di fumo, l'adeguamento delle varie uscite di sicurezza al piano terra e dalla zona refettorio, la rete idrica antincendio, la compartimentazione di alcuni locali, l'illuminazione di sicurezza.

Per l'ottenimento della SCIA antincendio è stata rilevata la necessità di alcune ulteriori lavorazioni che sono relative al completamento degli impianti idrico antincendio, di rivelazione incendi, elettrico e di allarme e diffusione sonora, nonché finalizzate alla compartimentazione di alcuni locali a rischio specifico.

## **Stato attuale**

L'edificio si trova nel quartiere di Marassi, in Piazza Galileo Ferraris, in zona prevalentemente residenziale, con significativa presenza di attività commerciali e terziarie di piccola entità.

Dai documenti agli atti, si sa che in data 29/04/1909 la Giunta Municipale deliberava l'acquisto di una proprietà del Conservatorio di Nostra Signora del Rifugio, consistente "in terreni e case interposte ... per adibire la proprietà alla costruzione di case popolari e di edifici scolastici".

In data 03/03/1910 con atto Notaio Oreste Tommasini il Municipio di Genova acquistò



COMUNE DI GENOVA

dal Conservatorio di Nostra Signora del Rifugio in Monte Calvario in Genova “una proprietà di forma triangolare, compresa dall’angolo che la Via Marassi forma con il torrente Ferreggiano, in Genova, della superficie di circa mq 22.284....., la proprietà venduta ... consiste in terreno ortivo e vignato, con entro stanti tre piccole casette semirustiche,... di una casa civile ....”

Agli atti non sono stati reperiti documenti relativi alla costruzione dell’edificio scolastico, che presumibilmente avvenne negli anni immediatamente successivi e divenne sede della scuola elementare “Cantore”.

In data 18/02/1953 con delibera n. 92 l’Amministrazione Comunale approvò il progetto di sopraelevazione e di ampliamento della scuola “mediante la costruzione di due nuove ali frontali, normali alla facciata principale, della capacità complessiva di n. 14 aule. La superficie di detto ampliamento è di circa 370,00 mq e fa parte dell’annesso ampio giardino circostante, libero da costruzioni, sicché le fronti delle due erigenti ali in cui si apriranno le finestre delle aule, rivolte verso sud est e sud ovest, avranno la visuale completamente libera. Dette ali saranno costituite ciascuna di 4 piani, compreso il piano rialzato e comprenderanno il refettorio e ... per un totale di 14 aule. L’accesso ai vari piani verrà dato da due nuove scale ricavate nelle ali stesse. I servizi igienici dell’edificio esistente, verranno opportunamente sistemati e ampliati secondo le nuove esigenze, in conformità alle disposizioni ministeriali. Il progetto è stato approvato dalla Commissione Edilizia nella seduta del 28 ottobre” (stralcio del rapporto dell’Ingegnere Capo).

Nella stessa data, con delibera n. 93, l’Amministrazione Comunale approvava anche il progetto di “sopraelevazione di un piano dell’intero edificio, comprendente 13 aule, locali per i bidelli e per i servizi igienici, il tutto disimpegnato da ampi corridoi che potranno servire per gli esercizi di educazione fisica. L’accesso al nuovo piano sarà dato mediante il prolungamento delle esistenti scale” (stralcio del rapporto dell’Ingegnere Capo).

I lavori relativi furono appaltati in data 04/12/1953.

Detto progetto (ampliamento e sopraelevazione) ebbe autorizzazione di usabilità con Ordinanza del Sindaco in data 30/09/1976 n. 1441.



COMUNE DI GENOVA

Dalla descrizione sopra riportata, si ipotizza che la sopraelevazione citata sia quella dell'attuale terzo piano, mentre agli atti nulla è stato trovato relativamente al progetto del quarto piano, probabilmente più recente.

Successivamente (1983) furono eseguiti lavori di manutenzione ordinaria costituiti prevalentemente dal rifacimento di coperture, impermeabilizzazioni, pavimenti e soffitti, coloriture interne ed esterne, manutenzione dei servizi igienici, esecuzione di intonaci e nella posa in opera di serramenti e nel 1990 furono effettuati lavori volti alla sistemazione della cucina.

In anni più recenti sono stati eseguiti lavori di adeguamento alle vie d'esodo e un paio di anni fa sono stati sostituiti e restaurati tutti i serramenti esterni.

L'edificio è a pianta rettangolare con due ali aggettanti sul fronte principale a formare una C; la struttura è in muratura portante con solai misti laterizio e cemento armato. Le partizioni interne sono in gran parte in mattoni pieni.

Si compone del piano rialzato, di tre piani soprastanti e di un quarto costituito da un volume centrale di dimensioni ridotte. La copertura è piana.

L'accesso alla scuola avviene dalla facciata principale su Piazza Galileo Ferraris, attraverso diversi ingressi e la distribuzione verticale avviene attraverso 4 vani scala aventi rampe con pedate in marmo e ringhiere in ferro, di un certo decoro.

L'edificio è dotato di ascensore, sito all'esterno, sul retro dell'edificio e al servizio di tutti i piani.

Per quanto riguarda le finiture, le porte interne e le finestre sono in legno; non ci sono persiane. Le pareti interne sono intonacate e tinteggiate e sono prive di motivi decorativi.

I pavimenti sono prevalentemente in graniglia di marmo alla genovese, al terzo piano nel corridoio è presente un pavimento in linoleum e al secondo piano un locale è dotato di pavimento in parquet .

L'edificio è occupato dalla scuole di infanzia ed elementare statale "Papa Giovanni XXIII" e della scuola media "Lomellini".

L'edificio si presenta con la tipica tipologia dell'edificio pubblico di inizio secolo, con il





COMUNE DI GENOVA

basamento a bugnato per tutto il piano rialzato, finestre ampie, diverse tra loro da un piano all'altro ma prive di motivi architettonici particolari.

Dai documenti agli atti sappiamo che il terzo piano e le due ali laterali sono state costruite negli anni '50 ma non sono stati trovati documenti relativi al quarto piano.

La facciata posteriore ha minor peso architettonico, pur presentando sempre il bugnato a piano terra.

### **Inquadramento urbanistico – vincoli**

L'edificio scolastico è situato a Marassi, in zona FF di P.U.C, zona a servizi scolastici (foglio 39), e TU (Tessuto Urbano) dal Piano Paesistico. E' soggetto a vincolo monumentale ai sensi del d.l. 42/04 art. 10 con vincolo n. 7-012.

### **Progetto**

Da una analisi della documentazione tecnica disponibile e da specifici sopralluoghi, verificata la legislazione antincendio vigente, si sono individuati gli ulteriori interventi necessari per poter predisporre la documentazione tecnica da allegare alla SCIA ex art. 4 del DPR 151/2011.

#### **1. Opere edilizie:**

Gli interventi edilizi necessari alla messa a norma riguardano principalmente la compartimentazione dei locali tale da garantire una resistenza minima pari a EI 60. In generale dette compartimentazioni sono necessarie in presenza di locali a rischio specifico con carico di incendio maggiore di 30 kg/mq (archivi, depositi ecc). Per ottenere tale resistenza al fuoco pareti e soffitti dovranno essere protetti con la posa di lastre di cartongesso o similari in grado da conferire alla stessa almeno una resistenza al fuoco di tipo EI 60 o EI 90 ove indicato, modalità di posa come da scheda tecnica del prodotto. Le superfici così trattate, verranno rasate e tinteggiate, previa stuccatura dei giunti.

I locali interessati da tali lavorazioni sono ubicati al piano seminterrato e terreno (locale archivio-deposito lato levante e due locali deposito lato ponente al piano seminterrato, scaletta di accesso al piano seminterrato dal piano terra – parte



COMUNE DI GENOVA

centrale – già tamponata), come meglio evidenziato negli elaborati grafici allegati.

Le porte di accesso ai depositi sopraccitati dovranno avere resistenza al fuoco almeno EI 60 e pertanto la porta in legno del magazzino sito al seminterrato lato ponente dovrà essere sostituita con porta almeno EI 60.

Dovranno inoltre essere tamponate con materiali atti a garantire una resistenza al fuoco di tipo EI 90, due finestre alte poste in altrettanti filtri a prova di fumo della scala lato di levante, mediante la posa di gasbeton di adeguato spessore.

Tutti i controsoffitti a pannelli presenti nella scuola ed in particolare quelli nei locali del piano terra (tutti i refettori e la palestra a piano terreno) e ai piani 1° (parte del corridoio e numerose aule didattiche) e 2° (parte del corridoio), dovranno essere sottoposti a certificazione di reazione al fuoco, tramite prova di laboratorio autorizzato, che ne consenta l'individuazione in classe 1. Trattandosi di superfici molto estese, per il momento è previsto il solo intervento relativo alla indagine conoscitiva, rimandando eventualmente ad una fase successiva gli interventi di sostituzione subordinandoli alla disponibilità di ulteriori risorse.

Analogamente a quanto detto per i controsoffitti, la pavimentazione in linoleum presente in parte del corridoio al terzo piano, dovrà essere sottoposta a certificazione di reazione al fuoco, tramite prova di laboratorio autorizzato, che ne consenta l'individuazione almeno in classe 2.

I rivestimenti lignei e il pavimento presenti nell'aula posta al 2° piano lato ponente e nel laboratorio sito al piano seminterrato lato levante, dovranno essere trattati con vernice ignifuga in classe 1 di reazione al fuoco.

Al quarto piano è prevista l'automazione dei due serramenti nei locali filtro asserviti all'impianto di rilevazione incendi o, se la modifica non dovesse essere compatibile con il sistema di apertura esistente, la loro sostituzione con altri.

In tale eventualità i nuovi serramenti saranno in profilati di alluminio estruso preverniciato, a taglio termico spessore mm. 2, a norma UNI 9006-1, colorato con pitture epossidiche di colore bianco RAL come esistenti. La vetratura del



COMUNE DI GENOVA

serramento sarà composta da vetro interno di sicurezza stratificato tipo "Visarm" 3 - 0,76 - 3 mm. "acustico basso emissivo"; camera da 16 mm. con gas Argo 90%; vetro esterno di sicurezza stratificato tipo "Visarm" 3 - 0,76 - 3 mm. "acustico basso emissivo".

I serramenti dovranno essere dotati di certificazioni a norma di legge, relative a materiali, installazione, ai criteri ambientali di cui al Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione e all'impiego di tecnologie BAT (Best Available Technology).

I serramenti dovranno rientrare nei parametri di quanto previsto nella E.N. 331/06 e L.R. Liguria 22/2007.

2. **Impianto di rivelazione incendi:** vedere progetto esecutivo
3. **Impianto elettrico:** vedere progetto esecutivo
4. **impianto di allarme :** vedere progetto esecutivo
5. **impianto di diffusione sonora :** vedere progetto esecutivo
6. **impianto "EVAC":** vedere progetto esecutivo
7. **La rete idrica antincendio:** vedere progetto esecutivo

Genova, 20 novembre 2019

Il funzionario  
Arch. Bianca TORRE



COMUNE DI GENOVA

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto n. 1 – Vista aerea da sud





COMUNE DI GENOVA



Foto n. 2 – Vista aerea da ovest





COMUNE DI GENOVA



Foto n. 3 e 4 – Locali piano seminterrato da compartimentale e pavimento da proteggere con vernice ignifuga





COMUNE DI GENOVA



Foto n. 5 – Aula del secondo piano: trattamento con vernice ignifuga del pavimento in legno



COMUNE DI GENOVA



Foto n. 6 – Filtro a prova di fumo lato levante secondo piano: finestra alta da rimuovere e tamponare con muratura EI 90.





COMUNE DI GENOVA



Foto n. 7 – Filtro a prova di fumo lato levante terzo piano: finestra alta da rimuovere e tamponare con muratura EI 90.



COMUNE DI GENOVA



Foto n. 8 – Finestra nel filtro al quarto piano da sostituire con serramento asservito all'impianto di rilevazione incendi



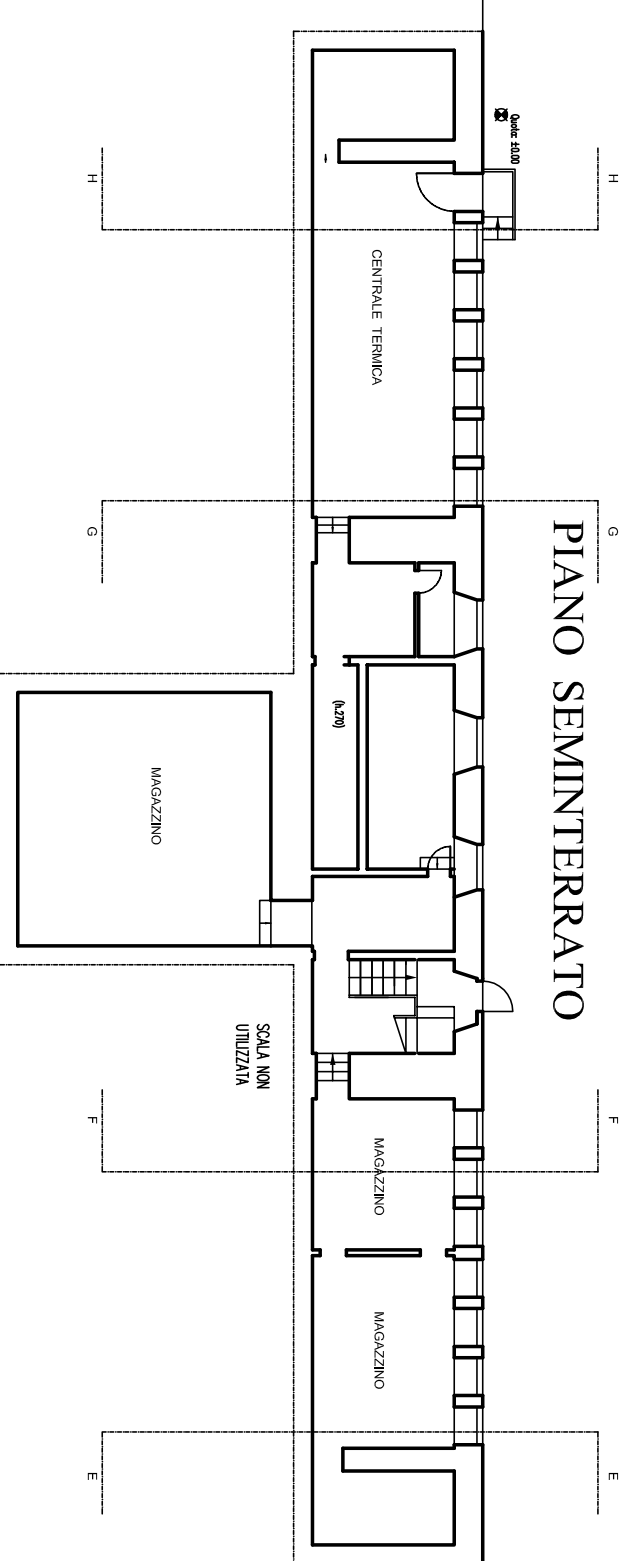
COMUNE DI GENOVA

ELENCO ELABORATI PROGETTO DEFINITIVO DI ADEGUAMENTO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII – PIAZZA GALILEO FERRARIS 4

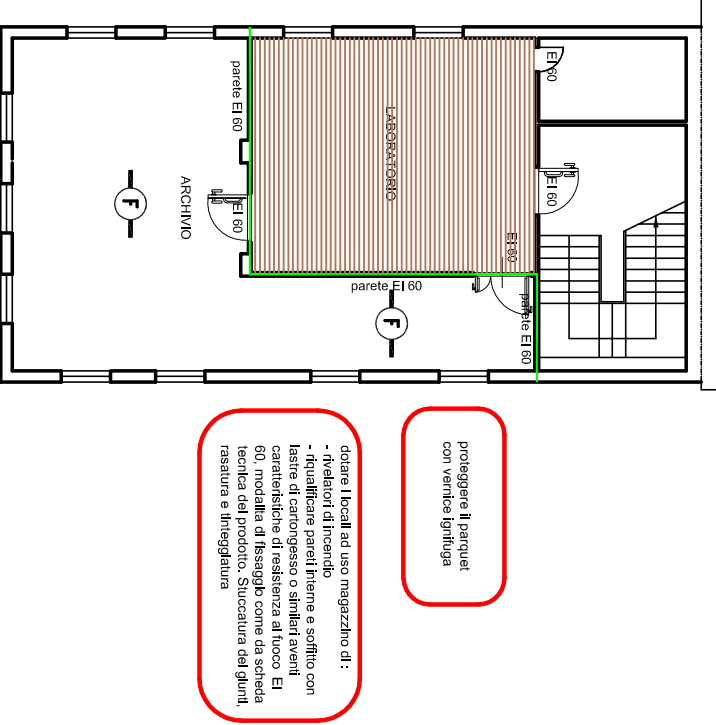
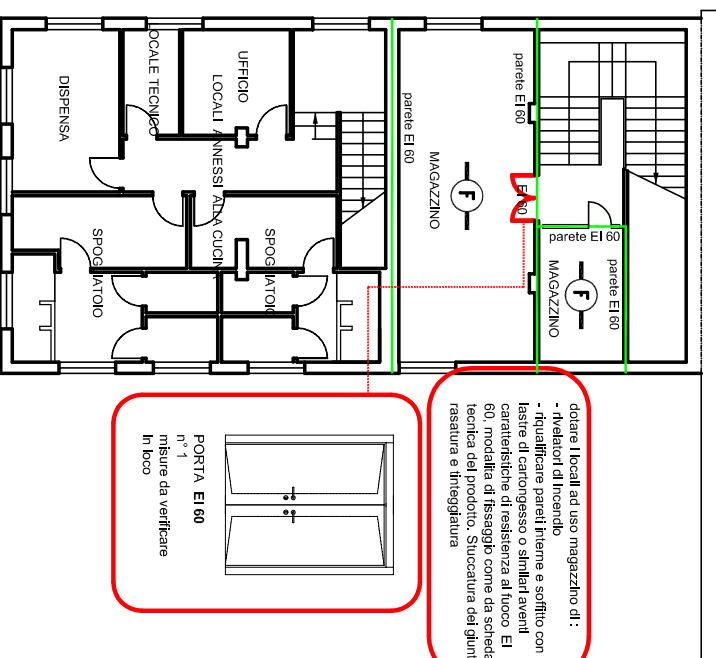
	Relazione Tecnica
Tav. 1	Planimetria generale
Tav. 2	Pianta piani seminterrato e terreno
Tav. 3	Pianta piani primo e secondo
Tav. 4	Pianta piani terzo, quarto e quinto



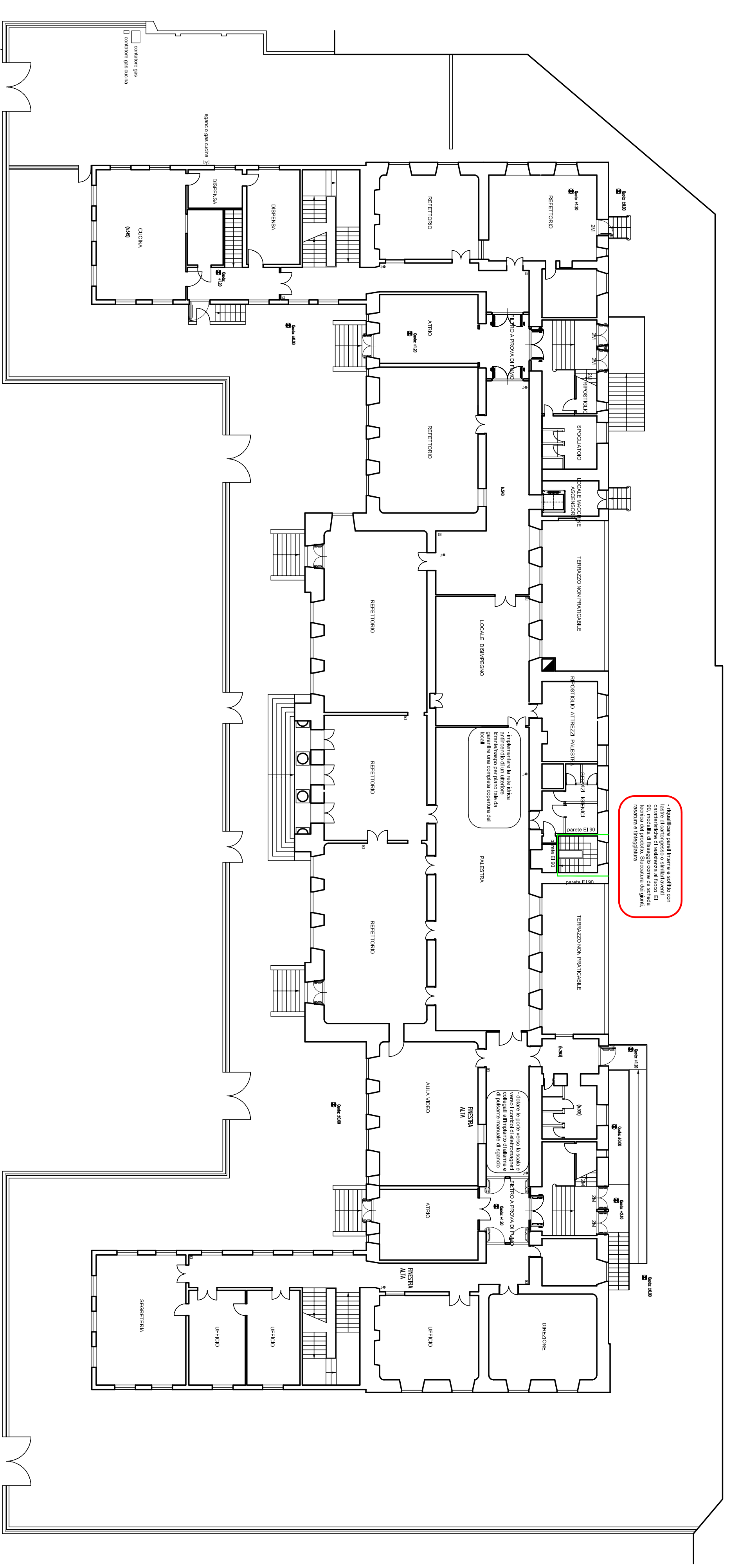




PIANO SEMINTERATO



PIANO TERRENO



scala 1:200

02	novembre 2017	esecutivo	Banca TORRE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
01	settembre 2017	definitivo	Banca TORRE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
00	novembre 2018	preliminare	Banca TORRE	Sandro GAMBELLI	Luca PATRONE
Redazione	Dopo	Oggetto	Redatto	Comitato	Approvato

**COMUNE DI GENOVA**

DIREZIONE PROGETTAZIONE  
Arch. Luca PATRONE

SETORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI  
Dirigente  
**Ing. Francesco BONAVITA**

ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI  
Codice Progetto  
**17\_30.00**

COMUNALMENTE UNICO PROCEDIMENTO  
RESPONSABILE PROCEDIMENTO  
**Arch. Ferdinando DE FORNARI**

Progetto Architettonico  
Arch. Bianca TORRE  
I.S.T. Maria Chelina CAMOIRANO  
Riferiti

Progetto Preliminare Tecnico  
Ing. Gianluigi ISOLA  
Ing. Sandro GAMBELLI  
Arch. Bianca TORRE  
Coordinatore parte Strutture in fase di progettazione

renditore  
Ing. Sandro GAMBELLI  
Arch. Bianca TORRE  
Direzione Lavori  
Arch. Francesca CARIA  
Geom. Fabrizio CREMONTE

Progetto e Computi Strutture  
Geom. Fabrizio CREMONTE

Progetto e Computi Impianti

Computi Metodi e Certificati  
Geom. Giuseppe SCORGINI  
Geom. Carlo CAMBEDDA  
Verifica  
occasionalità

Intervento/Oggetto  
**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII" PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

Intervento/Oggetto  
**PIANTA PIANI SEMINTERATO E TERRENO**

Comuni Progettazione  
ESECUTIVO  
ARCHITETTONICO  
Codice MOCE  
20317  
Codice OFBA  
Codice identificativo Dord

Comune/Borgo  
Vobisorgno  
III

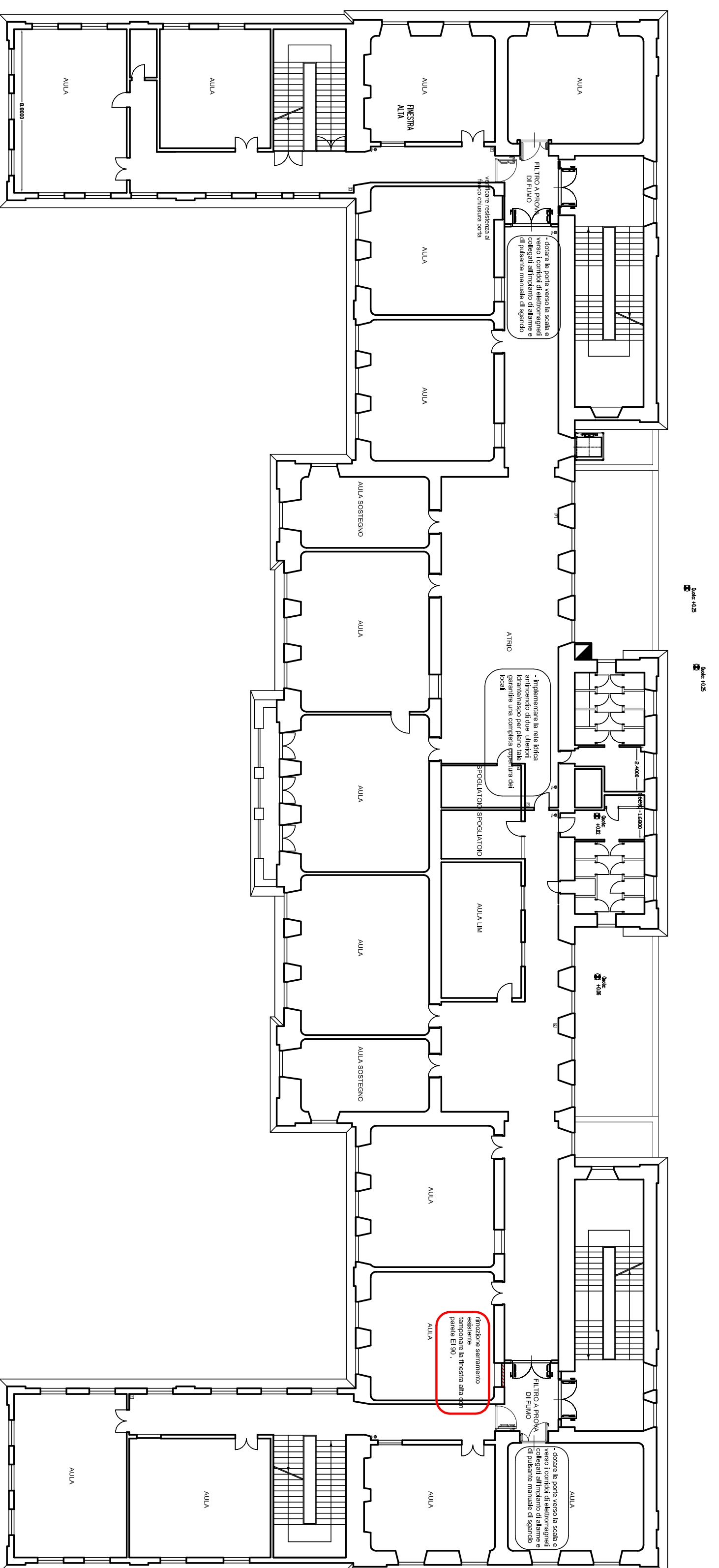
Quartiere  
MOROSI  
24

Scade  
1.200  
Dopo  
novembre 2019

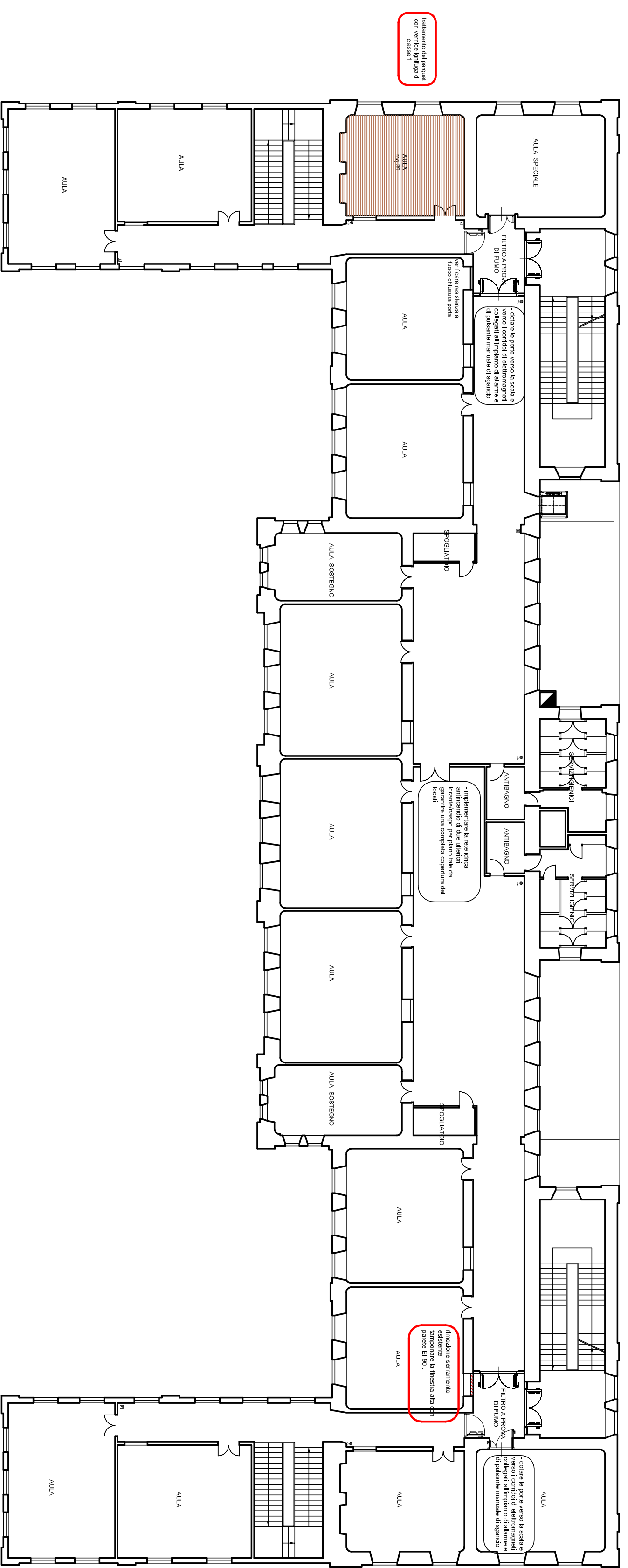
2  
E-A

15/05/2018 15:20:00

PIANO PRIMO



PIANO SECONDO



scala 1:200

02	novembre 2019	esecutivo	Bianco TORRE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
01	settembre 2019	definitivo	Bianco TORRE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
00	novembre 2018	preliminare	Bianco TORRE	Sandro GAMBELLI	Luca PATRONE
Rendite	Dato	Oggetto	Reddito	Contadito	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore  
Arch. Luca PATRONE

SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI

Direttore  
Ing. Francesco BONAVITA

Assessorato Lavori Pubblici e Manutenzioni

Arch. Ferdinando DE FORMARI

COORDINAMENTO UNICO PROCESSIONE  
Ing. Francesco BONAVITA Arch. Ferdinando DE FORMARI

Progetto Architettonico  
Arch. Bianca TORRE I.S.T. Maria Cristina CAMOIRANO

Progetto Prevenzione Incendi  
Ing. Gianluigi ISOLA Arch. Franca CARIA

Progetto e Computi Strutturali  
Arch. Bianca TORRE Geom. Fabrizio CREMONTE

Progetto e Computi Impianti  
Geom. Giuseppe SCORBINI

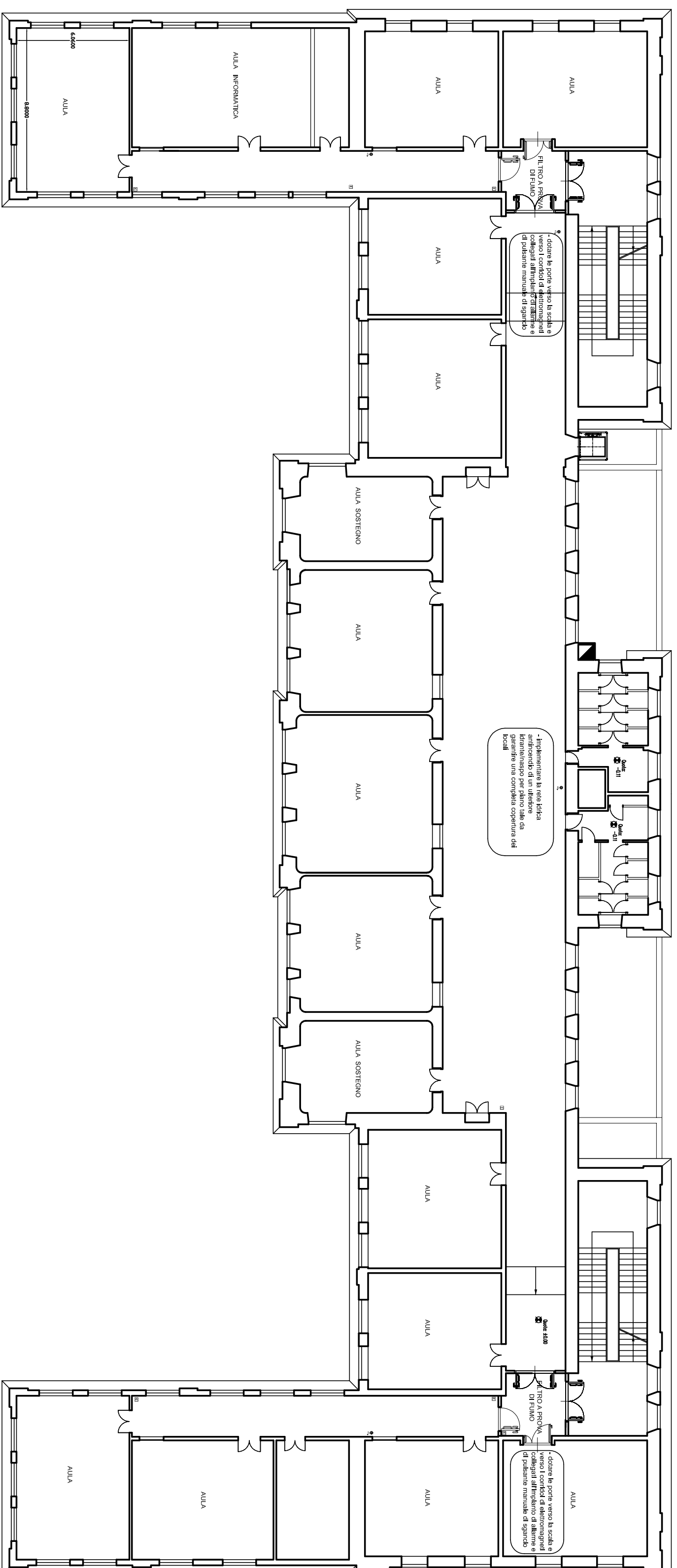
Computi Meteo e Copricaldi  
Geom. Carlo CAMBEDDA

Intervento/Opere  
INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII" PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4

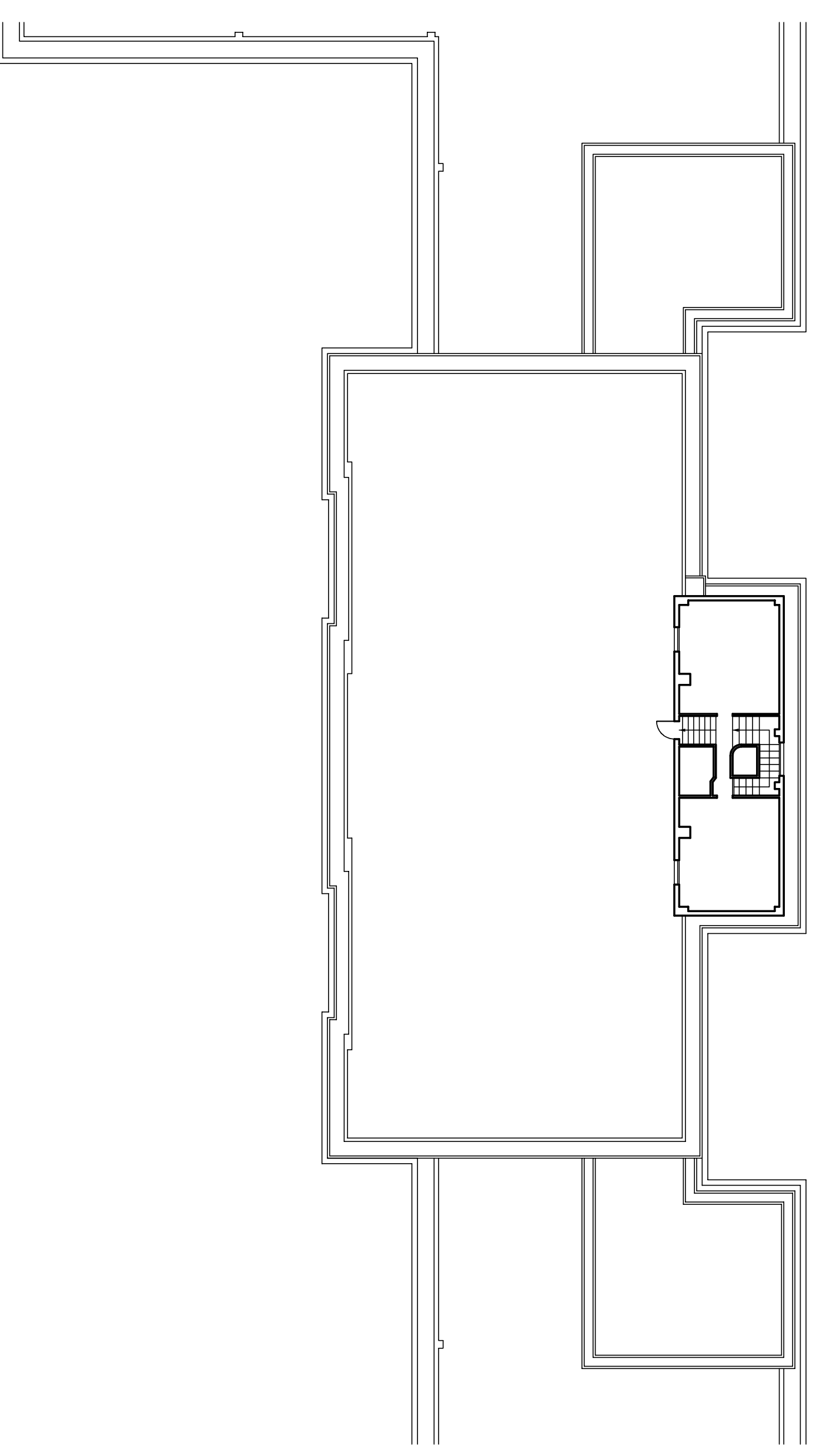
PIANTA PIANI PRIMO E SECONDO

Libello Progettazione	ESECUTIVO	ARCHITETTONICO
Codice Progetto	Codice Opera	Codice Definitivo Opere
20317		
Profilo N°	3	4
Scad.	1:200	novembre 2019
3		
E-A		

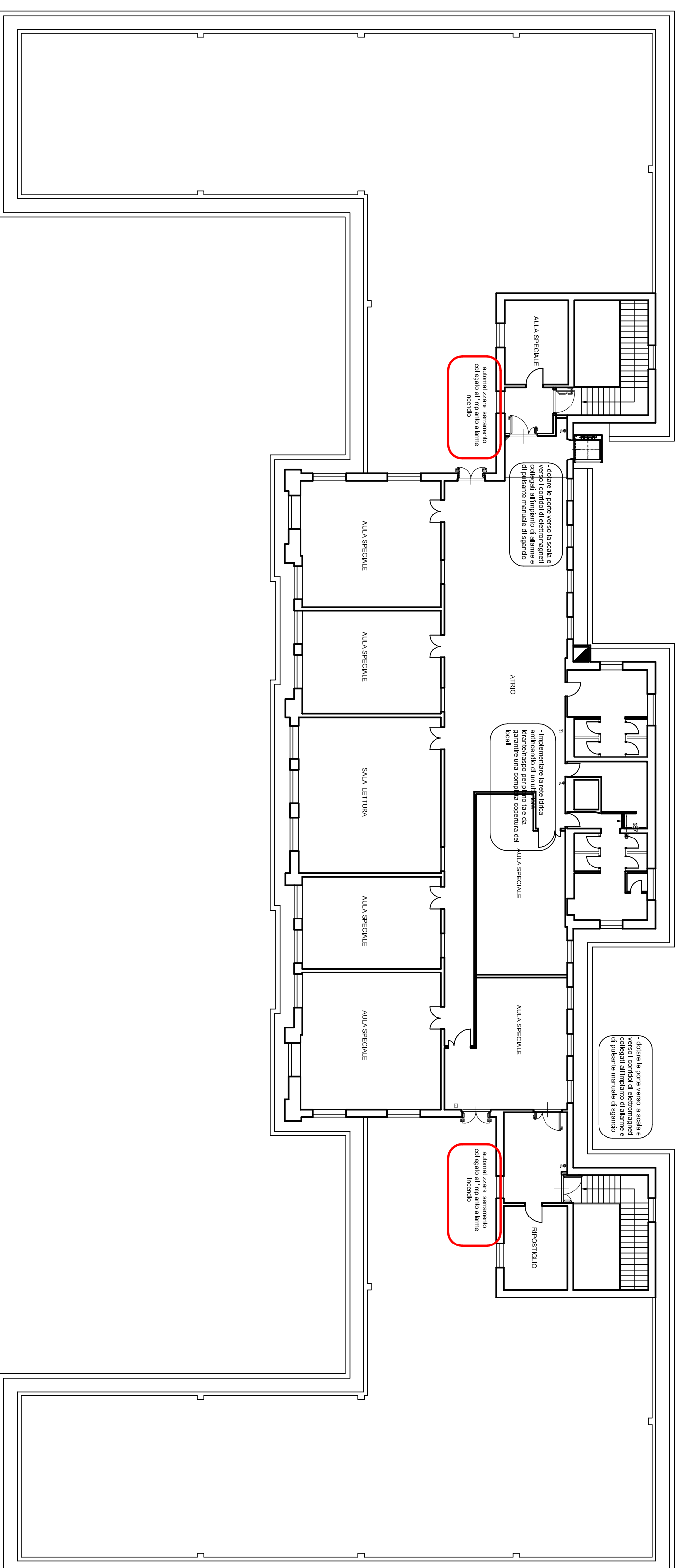
PIANO TERZO



PIANO QUINTO




PIANO QUARTO



scala 1:200

02	novembre 2017	esecutivo	Bianco TORRE	Federico BONAVITA	Luca PATRONE
01	settembre 2017	definitivo	Bianco TORRE	Federico BONAVITA	Luca PATRONE
00	novembre 2018	preliminare	Bianco TORRE	Sandro GAMBELLI	Luca PATRONE
Rendite	Dopo	Oggetto	Rendite	Comitato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



---

**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
 Direttore  
**Arch. Luca PATRONE**

---

**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI**  
 Dirigente  
**Ing. Francesco BONAVITA**

---

**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI**  
 RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO  
**Ing. Francesco BONAVITA**  
 17.30.00

---

Progetto ACQUEDOTTO  
 Arch. Bianca TORRE  
 I.S.T. Maria Cristina CAMOIRANO

---

Progetto PREVENZIONE INCENDI  
 Ing. Gianluigi ISOLA  
 Arch. Sandro GAMBELLI  
 Arch. Bianca TORRE

---

Progetto e Coordinamento  
 Direzione Lavori  
 Arch. Francesca CARIA  
 Geom. Fabrizio CREMONTE

---

Computi Metodi e Certificati  
 Geom. Giuseppe SCORBINI  
 Geom. Carlo CAMBEDDA

---

Intervento/Oggetto  
**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII" PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

---

PIANTA PIANI TERZO, QUARTO E QUINTO

---

Libello Progettazione	<b>ESECUTIVO</b>	<b>ARCHITETTONICO</b>
Codice MOCE	Codice OTEBA	Codice identificativo Dwdc
20317		

---

Comune	Genova
Quartiere	Veduggio
Matr. n°	24
Scale	1:200
Periodo	novembre 2017

4

E-A



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**Capitolati Contratti e Valutazioni Economiche**

**LAVORI**      **INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO  
PRESSO LE SCUOLE "LOMELLINI" E "PAPA GIOVANNI XXIII" UBICATE IN P.ZZA  
GALILEO FERRARIS, 4  
MOGE 20317**

**COMPUTO METRICO**



COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
1	25.A05.F10.020	<b>OPERE EDILI</b> <b>SCAVI DEMOLIZIONI E TRASPORTI A DISCARICA</b> Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m <sup>2</sup>  PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI  RIMOZIONE SERRAMENTI COMPRESO TELAIO  FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90 1.40*0.90 DEPOSITO PIANO PRIMO SS LATO PONENTE 2*1.30*2.20		1,26
				1,26
				5,72
			m <sup>2</sup>	8,24
2	25.A15.A15.010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri.  PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI  TRASPORTI E CONFERIMENTI A DISCARICA  SERRAMENTI FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE  1.40*0.90*0.10 1.40*0.90*0.10 DEPOSITO PIANO PRIMO SS LATO PONENTE 2*1.30*2.20*0.10 DETRITI DA RIQUALIFICAZIONE PARETI E DEMOLIZIONI IN GENERE 3.00  <div style="text-align: right;"><b>sommano</b>      <b>3,83</b></div> 3.83*5		0,13
				0,13
				0,57
				3,00
				19,15
			m <sup>3</sup> km	19,15
3	25.A15.A15.015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.  PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI  TRASPORTI E CONFERIMENTI A DISCARICA  SERRAMENTI FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE		

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
4	25.A15.A15.020	1.40*0.90*0.10 1.40*0.90*0.10 DEPOSITO PIANO PRIMO SS LATO PONENTE 2*1.30*2.20*0.10 DETRITI DA RIQUALIFICAZIONE PARETI E DEMOLIZIONI IN GENERE 3.00	0,13 0,13  0,57 3,00	
		<b>sommano</b>	<b>3,83</b>	19,15
		3.83*5		19,15
			m³km	
5	25.A15.A15.025	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.  PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI  TRASPORTI E CONFERIMENTI A DISCARICA  SERRAMENTI FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE  1.40*0.90*0.10 1.40*0.90*0.10 DEPOSITO PIANO PRIMO SS LATO PONENTE 2*1.30*2.20*0.10 DETRITI DA RIQUALIFICAZIONE PARETI E DEMOLIZIONI IN GENERE 3.00	0,13 0,13  0,57 3,00	
		<b>sommano</b>	<b>3,83</b>	76,60
		3.83*20		76,60
			m³km	
		Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 30 km e fino al cinquantesimo km.  PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI  TRASPORTI E CONFERIMENTI A DISCARICA  SERRAMENTI FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE  1.40*0.90*0.10 1.40*0.90*0.10 DEPOSITO PIANO PRIMO SS LATO PONENTE 2*1.30*2.20*0.10 DETRITI DA RIQUALIFICAZIONE PARETI E DEMOLIZIONI IN GENERE 3.00	0,13 0,13  0,57 3,00	

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
6	25.A15.100-PA	3.83*20	m <sup>3</sup> km	76,60
		oneri di scarica		76,60
		PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI		
		TRASPORTI E CONFERIMENTI A DISCARICA		
		SERRAMENTI FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*0.10		0,13
		1.40*0.90*0.10		0,13
7	60.A40.A10.010	DEPOSITO PIANO PRIMO SS LATO PONENTE 2*1.30*2.20*0.10	m <sup>3</sup>	0,57
		DETRITI DA RIQUALIFICAZIONE PARETI E DEMOLIZIONI IN GENERE 3.00		3,00
		<b>MURATURE E INTONACI</b>		
		Riqualifica EI pareti esistenti Riqualifica 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 riqualifica 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 riqualifica 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.		
		PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI		
		ARCHIVIO/DEPOSITO PIANO SEMINTERRATO LATO LEVANTE (2.50+8.00+6.50)*3.00		51,00
		DEPOSITI PIANO SEMINTERRATO LATO PONENTE (9.00+0.60)*3.00		28,80
		(3.60+3.60+2.30)3.00		28,50
		SCALETTA CENTRALE DI COLLEGAMENTO FRA PIANO TERRA E		

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
8	25.A52.A20.010	(4.00+2.60)*3.00	m²	19,80
		FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE		1,26
		1.40*0.90		1,26
		1.40*0.90		
9	25.A54.B10.010	Tramezze divisori e simili in mattoni semipieni spessore 12 cm	m²	130,62
		PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI		
		TAMPONATURA SERRAMENTI RIMOSI		
		FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE		1,26
10	25.A54.B10.020	1.40*0.90	m²	1,26
		1.40*0.90		
		Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.		
		PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI		
11	25.A54.B10.030	TAMPONATURA SERRAMENTI RIMOSI	m²	2,52
		FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE		2,52
		1.40*0.90*2		
		1.40*0.90*2		
10	25.A54.B10.020	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.	m²	5,04
		PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI		
		TAMPONATURA SERRAMENTI RIMOSI		
		FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE		2,52
11	25.A54.B10.030	1.40*0.90*2	m²	2,52
		1.40*0.90*2		
		Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.		
		PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI		

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI		
		TAMPONATURA SERRAMENTI RIMOSI		
		FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*2		2,52
		1.40*0.90*2		2,52
			m²	5,04
		<b>PAVIMENTI, ZOCCOLATURE E RIVESTIMENTI</b>		
12	25.A90.C05.040	Preparazione per manufatti in legno Raschiatura parziale e carteggiatura totale di superfici lignee		
		PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI		
		RASCHIATURA E CARTEGGIATURA DI SUPERFICI LIGNEE		
		PAVIMENTO IN LEGNO AULA PIANO SECONDO LATO PONENTE 5.80*7.10		41,18
		PIANO SEMINTERRATO LATO LEVANTE: 6,20*7,60		47,12
			m²	88,30
13	60.B05.A20.010.PA	Applicazione di Vernice poliuretanica trasparente ignifuga bicomponente intumescenti Applicazione pittura intumescente in emulsione poliuretanica		
		PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI		
		APPLICAZIONE PITTURA INTUMESCENTE SU SUPERFICI LIGNEE		
		PAVIMENTO IN LEGNO AULA PIANO SECONDO LATO PONENTE 5.80*7.10		41,18
		PIANO SEMINTERRATO LATO LEVANTE: 6,20*7,60		47,12
			m²	88,30
		<b>STUCCATURE COLORITURE</b>		
14	25.A90.B05.250	Preparazione per superfici murarie interne Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura.		
		PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI		
		COLORITURE PARETI DA RIQUALIFICARE, ADIACENTI E SOFFITTI		
		ARCHIVIO/DEPOSITO PIANO SEMINTERRATO LATO LEVANTE		

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	
15	25.A90.B05.040	prima mano: (2.50+8.00+6.50)*3.00*2.5 DEPOSITI PIANO SEMINTERRATO LATO PONENTE (9.00+0.60)*3.00*2.5 (3.60+3.60+2.30)3.00*2.5 SCALETTA CENTRALE DI COLLEGAMENTO FRA PIANO TERRA E PRIMO SS (4.00+2.60)*3.00*2.5 FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*2 ripristini vari: 500 <div style="text-align: right;"><b>sommano</b> <b>822,77</b></div>	127,50 72,00 71,25 49,50 2,52 500,00 <hr/> 822,77	m²	246,83
		822.77*0.30			246,83
16	25.A90.B05.200	Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura parziale non inferiore al 5% e fino al 20%, di vecchie pitture in fase di distacco o non piu' idonee per le successive lavorazioni, compresa spazzolatura finale. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti. PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI COLORITURE PARETI DA RIQUALIFICARE, ADIACENTI E SOFFITTI ARCHIVIO/DEPOSITO PIANO SEMINTERRATO LATO LEVANTE prima mano: (2.50+8.00+6.50)*3.00*2.5 DEPOSITI PIANO SEMINTERRATO LATO PONENTE (9.00+0.60)*3.00*2.5 (3.60+3.60+2.30)3.00*2.5 SCALETTA CENTRALE DI COLLEGAMENTO FRA PIANO TERRA E PRIMO SS (4.00+2.60)*3.00*2.5 FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*2 ripristini vari: 500 <div style="text-align: right;"><b>sommano</b> <b>822,77</b></div>	127,50 72,00 71,25 49,50 2,52 500,00 <hr/> 822,77	m²	575,94
		822.77*0.70			575,94

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		prima mano: (2.50+8.00+6.50)*3.00*2.5 DEPOSITI PIANO SEMINTERRATO LATO PONENTE (9.00+0.60)*3.00*2.5 (3.60+3.60+2.30)3.00*2.5 SCALETTA CENTRALE DI COLLEGAMENTO FRA PIANO TERRA E PRIMO SS (4.00+2.60)*3.00*2.5 FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*2		
				127,50
				72,00
				71,25
				49,50
				2,52
		ripristini vari: 500		500,00
		<b>sommano</b>		<b>822,77</b>
		822.77*0.70		575,94
			m <sup>2</sup>	575,94
17	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.  PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI  COLORITURE PARETI DA RIQUALIFICARE, ADIACENTI E SOFFITTI  ARCHIVIO/DEPOSITO PIANO SEMINTERRATO LATO LEVANTE (2.50+8.00+6.50)*3.00*2.5 DEPOSITI PIANO SEMINTERRATO LATO PONENTE (9.00+0.60)*3.00*2.5 (3.60+3.60+2.30)3.00*2.5 SCALETTA CENTRALE DI COLLEGAMENTO FRA PIANO TERRA E PRIMO SS (4.00+2.60)*3.00*2.5 FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90 1.40*0.90 ripristini vari: 500		
				127,50
				72,00
				71,25
				49,50
				1,26
				1,26
				500,00
			m <sup>2</sup>	822,77
18	25.A90.B20.010	Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)  PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI  COLORITURE PARETI DA RIQUALIFICARE, ADIACENTI E SOFFITTI  ARCHIVIO/DEPOSITO PIANO SEMINTERRATO LATO LEVANTE prima mano: (2.50+8.00+6.50)*3.00*2.5 DEPOSITI PIANO SEMINTERRATO LATO PONENTE (9.00+0.60)*3.00*2.5		
				127,50
				72,00

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
19	PR.C22.C05.040	(3.60+3.60+2.30)3.00*2.5 SCALETTA CENTRALE DI COLLEGAMENTO FRA PIANO TERRA E PRIMO SS (4.00+2.60)*3.00*2.5 FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*2 ripristini vari: 500  <b>SERRAMENTI</b> Porte REI 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 antinfurtunistica colore nero con anima in acciaio, n. 2 cerniere di cui una per autochiusura e una portante regolabile. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. REI 120 a due battenti mm 1200 (800+400)x2050x60  PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI  FORNITURA SERRAMENTI REI  DEPOSITO PIANO SEMINTERRATO LATO PONENTE E LEVANTE 2	m²	71,25
				49,50
			2,52	
			500,00	
20	60.C05.A10.010	Sola posa di porta antincendio a 2 battenti (h max m. 2,15) in apertura già predisposta comprese opere murarie di fissaggio escluse le finiture.  PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI  POSA IN OPERA SERRAMENTI REI  DEPOSITO PIANO SEMINTERRATO LATO PONENTE E LEVANTE 2	cad	2,00
				2,00
			2,00	
			2,00	
21	60.A50.A05.010	Controsoffitti in lastre di calcio silicato Fornitura e posa in opera di controsoffitto indipendente EI 90 per protezione al fuoco dal basso, testato in accordo alla norma EN 1364-2; costituito da lastre in Silicato di Calcio di densità 870 kg/mc di dimensioni nominali 600x600x8 mm, incombustibili in classe A1 in accordo alle Euroclassi, montate su struttura metallica standard con sezione a "T" rovescio di dimensione 38 x 24 x0,4 mm, posti ad interasse di 600 mm. Posa di doppio pannello di lana di roccia di sp. 50 mm e densità 100 kg/mc semplicemente disposto sulla struttura metallica reggi pannello. Sospensione dei profili primari a mezzo di pendini di diametro 4 mm a passo 600 mm. Cornice in profili metallici a "C" di dimensione 40x20x0,4 mm fissata ogni 800 mm al perimetro con tasselli meccanici ad espansione di diametro 8 mm. Possibilità di avere moduli d'ispezione di dimensioni 592x592 mm senza lana e possibilità di protezione di corpi illuminanti tipo plafoniere ad incasso di dimensioni standard nominali 600x600 mm. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 ? Resistenza al fuoco e corredato di		



COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		<p>D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 1 (membrane orizzontali di protezione, inclusi controsoffitti sospesi, in accordo alla norma EN 13964 ). 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. I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità di ogni altezza. Sarà possibile la certificazione antincendio EI 90 di botole d'ispezione, attraversamenti e accessori in genere solo se già previsti in fase di prova tipo sistema di botole e copri plafoniere sulla base del Rapporto di Classificazione rilasciato dall'ente autorizzato.</p> <p>PIANO SEMINTERRATO:  DEPOSITI LATO OVEST: 3,60*8,80+3,08*2,25  DEPOSITI LATO EST: 6,25*8,80+2,55*7,54  SOFFITTO SCALA TAMPONATA: 2,48*2,63</p>	m²	<p>38,61  74,23  <u>6,52</u></p>
				119,36



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**Capitolati Contratti e Valutazioni Economiche**

**LAVORI**      **INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO  
PRESSO LE SCUOLE "LOMELLINI" E "PAPA GIOVANNI XXIII" UBICATE IN P.ZZA  
GALILEO FERRARIS, 4  
MOGE 20317**

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	25.A05.F10.020	<p><b>OPERE EDILI</b></p> <p><b>SCAVI DEMOLIZIONI E TRASPORTI A DISCARICA</b></p> <p>Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m<sup>2</sup></p> <p>PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI</p> <p>RIMOZIONE SERRAMENTI COMPRESO TELAIO</p> <p>FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90 1.40*0.90 DEPOSITO PIANO PRIMO SS LATO PONENTE 2*1.30*2.20</p>				
				1,26		
				1,26		
				5,72		
			m <sup>2</sup>	8,24	30,11	248,11
2	25.A15.A15.010	<p>Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri.</p> <p>PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI</p> <p>TRASPORTI E CONFERIMENTI A DISCARICA</p> <p>SERRAMENTI</p> <p>FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*0.10 1.40*0.90*0.10 DEPOSITO PIANO PRIMO SS LATO PONENTE 2*1.30*2.20*0.10 DETRITI DA RIQUALIFICAZIONE PARETI E DEMOLIZIONI IN GENERE 3.00</p> <p style="text-align: right;">3,00</p> <p style="text-align: right;"><b>sommano 3,83</b></p> <p>3.83*5</p>				
				0,13		
				0,13		
				0,57		
				3,00		
				3,83		
				19,15		
			m <sup>3</sup> km	19,15	2,03	38,87
3	25.A15.A15.015	<p>Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.</p> <p>PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI</p>				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
4	25.A15.A15.020	<p>TRASPORTI E CONFERIMENTI A DISCARICA</p> <p>SERRAMENTI</p> <p>FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE</p> <p>1.40*0.90*0.10 0,13</p> <p>1.40*0.90*0.10 0,13</p> <p>DEPOSITO PIANO PRIMO SS LATO PONENTE</p> <p>2*1.30*2.20*0.10 0,57</p> <p>DETRITI DA RIQUALIFICAZIONE PARETI E DEMOLIZIONI IN GENERE</p> <p>3.00 3,00</p> <p style="text-align: right;"><b>sommano 3,83</b></p> <p>3.83*5</p>	m³km	19,15	1,34	25,66
		<p>Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.</p> <p>PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4</p> <p>PREVENZIONE INCENDI</p> <p>TRASPORTI E CONFERIMENTI A DISCARICA</p> <p>SERRAMENTI</p> <p>FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE</p> <p>1.40*0.90*0.10 0,13</p> <p>1.40*0.90*0.10 0,13</p> <p>DEPOSITO PIANO PRIMO SS LATO PONENTE</p> <p>2*1.30*2.20*0.10 0,57</p> <p>DETRITI DA RIQUALIFICAZIONE PARETI E DEMOLIZIONI IN GENERE</p> <p>3.00 3,00</p> <p style="text-align: right;"><b>sommano 3,83</b></p> <p>3.83*20</p>		76,60		
5	25.A15.A15.025	<p>Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 30 km e fino al cinquantesimo km.</p> <p>PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4</p> <p>PREVENZIONE INCENDI</p> <p>TRASPORTI E CONFERIMENTI A DISCARICA</p>	m³km	76,60	0,81	62,05

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
6	25.A15.100-PA	SERRAMENTI FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*0.10 0,13 1.40*0.90*0.10 0,13 DEPOSITO PIANO PRIMO SS LATO PONENTE 2*1.30*2.20*0.10 0,57 DETRITI DA RIQUALIFICAZIONE PARETI E DEMOLIZIONI IN GENERE 3.00 3,00 <b>sommano 3,83</b>  3.83*20	m³km	76,60	0,70	53,62
		76,60				
7	60.A40.A10.010	oneri di discarica PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI  TRASPORTI E CONFERIMENTI A DISCARICA  SERRAMENTI FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*0.10 0,13 1.40*0.90*0.10 0,13 DEPOSITO PIANO PRIMO SS LATO PONENTE 2*1.30*2.20*0.10 0,57 DETRITI DA RIQUALIFICAZIONE PARETI E DEMOLIZIONI IN GENERE 3.00 3,00	m³	3,83	35,42	135,66
		3,83				
		<b>Totale SCAVI DEMOLIZIONI E TRASPORTI A DISCARICA</b>				<b>563,97</b>
		<b>MURATURE E INTONACI</b>				
		Riqualifica EI pareti esistenti Riqualifica 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 riqualifica 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				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<p>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 riqualifica antincendio EI120, sarà certificabile la presenza di cassette plastiche portafrutti per punti luce, soltanto se poste all'interno di protezioni scolorari 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.</p> <p>PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI</p> <p>ARCHIVIO/DEPOSITO PIANO SEMINTERRATO LATO LEVANTE (2.50+8.00+6.50)*3.00</p> <p>DEPOSITI PIANO SEMINTERRATO LATO PONENTE (9.00+0.60)*3.00</p> <p>(3.60+3.60+2.30)3.00</p> <p>SCALETTA CENTRALE DI COLLEGAMENTO FRA PIANO TERRA E (4.00+2.60)*3.00</p> <p>FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90</p> <p>1.40*0.90</p>				
			m²	130,62	52,36	6.839,26
8	25.A52.A20.010	<p>Tramezze divisorie e simili in mattoni semipieni spessore 12 cm</p> <p>PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI</p> <p>TAMPONATURA SERRAMENTI RIMOSI</p> <p>FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90</p> <p>1.40*0.90</p>				
			m²	2,52	59,72	150,49
9	25.A54.B10.010	<p>Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.</p> <p>PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4</p>				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
10	25.A54.B10.020	PREVENZIONE INCENDI	m²		5,62	28,32
		TAMPONATURA SERRAMENTI RIMOSI				
		FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*2		2,52		
		1.40*0.90*2		2,52		
		Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.		5,04		
		PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI				
		TAMPONATURA SERRAMENTI RIMOSI				
		FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*2		2,52		
		1.40*0.90*2		2,52		
		Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.	m²	5,04	12,76	64,31
11	25.A54.B10.030	PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI				
		TAMPONATURA SERRAMENTI RIMOSI				
		FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*2		2,52		
		1.40*0.90*2		2,52		
		Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.	m²	5,04	8,73	44,00
		PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI				
		TAMPONATURA SERRAMENTI RIMOSI				
		FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*2		2,52		
		1.40*0.90*2		2,52		
		<b>Totale MURATURE E INTONACI</b>				<b>7.126,38</b>
		<b>PAVIMENTI, ZOCCOLATURE E RIVESTIMENTI</b>				
12	25.A90.C05.040	Preparazione per manufatti in legno Raschiatura parziale e carteggiatura totale di superfici lignee				
		PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI				
		RASCHIATURA E CARTEGGIATURA DI SUPERFICI LIGNEE				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
13	60.B05.A20.010.PA	PAVIMENTO IN LEGNO AULA PIANO SECONDO LATO PONENTE 5.80*7.10 PIANO SEMINTERRATO LATO LEVANTE: 6,20*7,60	m²	41,18	9,15	807,95
		47,12				
13	60.B05.A20.010.PA	Applicazione di Vernice poliuretanica trasparente ignifuga bicomponente intumescenti Applicazione pittura intumescente in emulsione poliuretanica  PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI  APPLICAZIONE PITTURA INTUMESCENTE SU SUPERFICI LIGNEE  PAVIMENTO IN LEGNO AULA PIANO SECONDO LATO PONENTE 5.80*7.10 PIANO SEMINTERRATO LATO LEVANTE: 6,20*7,60	m²	41,18	34,67	3.061,36
		47,12				
14	25.A90.B05.250	<b>Totale PAVIMENTI, ZOCCOLATURE E RIVESTIMENTI</b> <b>STUCCATURE COLORITURE</b>				<b>3.869,31</b>
		Preparazione per superfici murarie interne Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura.  PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI  COLORITURE PARETI DA RIQUALIFICARE, ADIACENTI E SOFFITTI  ARCHIVIO/DEPOSITO PIANO SEMINTERRATO LATO LEVANTE  prima mano: (2.50+8.00+6.50)*3.00*2.5 127,50 DEPOSITI PIANO SEMINTERRATO LATO PONENTE (9.00+0.60)*3.00*2.5 72,00 (3.60+3.60+2.30)*3.00*2.5 71,25 SCALETTA CENTRALE DI COLLEGAMENTO FRA PIANO TERRA E PRIMO SS (4.00+2.60)*3.00*2.5 49,50 FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*2 2,52 ripristini vari: 500 500,00  <b>sommano 822,77</b>  822.77*0.30				246,83



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
15	25.A90.B05.040	<p>Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura parziale non inferiore al 5% e fino al 20%, di vecchie pitture in fase di distacco o non piu' idonee per le successive lavorazioni, compresa spazzolatura finale. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti.</p> <p>PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI</p> <p>COLORITURE PARETI DA RIQUALIFICARE, ADIACENTI E SOFFITTI</p> <p>ARCHIVIO/DEPOSITO PIANO SEMINTERRATO LATO LEVANTE</p> <p>prima mano: (2.50+8.00+6.50)*3.00*2.5 127,50 DEPOSITI PIANO SEMINTERRATO LATO PONENTE (9.00+0.60)*3.00*2.5 72,00 (3.60+3.60+2.30)3.00*2.5 71,25 SCALETTA CENTRALE DI COLLEGAMENTO FRA PIANO TERRA E PRIMO SS (4.00+2.60)*3.00*2.5 49,50 FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*2 2,52</p> <p>ripristini vari: 500 500,00</p> <p style="text-align: right;"><b>sommano 822,77</b></p> <p>822.77*0.70</p>	m²	246,83	8,98	2.216,53
16	25.A90.B05.200	<p>Preparazione per superfici murarie interne Stuccatura saltuaria e parziale, non inferiore al 5% e fino al 20%, di superfici interne, eseguita con stucco emulsionato, compresa la totale carteggiatura delle parti stuccate.</p> <p>PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI</p> <p>COLORITURE PARETI DA RIQUALIFICARE, ADIACENTI E SOFFITTI</p> <p>ARCHIVIO/DEPOSITO PIANO SEMINTERRATO LATO LEVANTE</p> <p>prima mano: (2.50+8.00+6.50)*3.00*2.5 127,50 DEPOSITI PIANO SEMINTERRATO LATO PONENTE (9.00+0.60)*3.00*2.5 72,00</p>	m²	575,94	1,69	973,34



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale	
19	PR.C22.C05.040	ARCHIVIO/DEPOSITO PIANO SEMINTERRATO LATO LEVANTE prima mano: (2.50+8.00+6.50)*3.00*2.5	m <sup>2</sup>	127,50	6,95	5.718,25	
		DEPOSITI PIANO SEMINTERRATO LATO PONENTE (9.00+0.60)*3.00*2.5		72,00			
		(3.60+3.60+2.30)3.00*2.5		71,25			
		SCALETTA CENTRALE DI COLLEGAMENTO FRA PIANO TERRA E PRIMO SS (4.00+2.60)*3.00*2.5		49,50			
		FILTRI A PROVA DI FUMO SCALE LATO PONENTE 1.40*0.90*2		2,52			
		ripristini vari: 500		500,00			
		<b>Totale STUCCATURE COLORITURE</b>		822,77			<b>13.314,88</b>
		<b>SERRAMENTI</b>					
		Porte REI in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti con foro cilindro e inserto per chiave tipo patent compresa. Maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, n. 2 cerniere di cui una per autochiusura e una portante regolabile. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. REI 120 a due battenti mm 1200 (800+400)x2050x60					
		PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI					
FORNITURA SERRAMENTI REI							
DEPOSITO PIANO SEMINTERRATO LATO PONENTE E LEVANTE 2	cad	2,00	721,05	1.442,10			
20	60.C05.A10.010	Sola posa di porta antincendio a 2 battenti (h max m. 2,15) in apertura già predisposta comprese opere murarie di fissaggio escluse le finiture. PLESSO SCOLASTICO P.ZZA GALILEO FERRARIS, 4 PREVENZIONE INCENDI  POSA IN OPERA SERRAMENTI REI  DEPOSITO PIANO SEMINTERRATO LATO PONENTE E LEVANTE 2	cad	2,00			





**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**Capitolati Contratti e Valutazioni Economiche**

**LAVORI**      **INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO  
PRESSO LE SCUOLE "LOMELLINI" E "PAPA GIOVANNI XXIII" UBICATE IN P.ZZA  
GALILEO FERRARIS, 4  
MOGE 20317**

**ELENCO PREZZI**

ELENCO PREZZI

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 <sup>2</sup> (trenta/11)  <b>mano d'opera € 30,11 pari al 99,99%</b> <b>sicurezza pari a € 1,16</b>	m <sup>2</sup>	30,11
25.A15.100-PA	oneri di discarica (trentacinque/42)	m <sup>3</sup>	35,42
25.A15.A15.010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri. (due/03)  <b>mano d'opera € 1,31 pari al 64,49%</b> <b>sicurezza pari a € 0,06</b>	m <sup>3</sup> km	2,03
25.A15.A15.015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km. (uno/34)  <b>mano d'opera € 0,86 pari al 64,49%</b> <b>sicurezza pari a € 0,04</b>	m <sup>3</sup> km	1,34
25.A15.A15.020	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 per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km. (zero/81)  <b>mano d'opera € 0,52 pari al 64,49%</b> <b>sicurezza pari a € 0,03</b>	m <sup>3</sup> km	0,81
25.A15.A15.025	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 30 km e fino al cinquantesimo km. (zero/70)  <b>mano d'opera € 0,45 pari al 64,49%</b> <b>sicurezza pari a € 0,02</b>	m <sup>3</sup> km	0,70
25.A52.A20.010	Tramezze divisorie e simili in mattoni semipieni spessore 12 cm (cinquantanove/72)  <b>mano d'opera € 37,16 pari al 62,22%</b> <b>sicurezza pari a € 1,46</b>	m <sup>2</sup>	59,72
25.A54.B10.010	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa. (cinque/62)	m <sup>2</sup>	5,62

ELENCO PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A54.B10.020	<p><b>mano d'opera € 3,26 pari al 58,00%</b> <b>sicurezza pari a € 0,12</b></p> <p>Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.</p> <p>(dodici/76)</p>	m <sup>2</sup>	12,76
25.A54.B10.030	<p><b>mano d'opera € 9,71 pari al 76,12%</b> <b>sicurezza pari a € 0,37</b></p> <p>Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria &lt; 0,6 mm.</p> <p>(otto/73)</p>	m <sup>2</sup>	8,73
25.A90.B05.040	<p><b>mano d'opera € 7,39 pari al 84,63%</b> <b>sicurezza pari a € 0,28</b></p> <p>Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura parziale non inferiore al 5% e fino al 20%, di vecchie pitture in fase di distacco o non piu' idonee per le successive lavorazioni, compresa spazzolatura finale. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti.</p> <p>(uno/69)</p>	m <sup>2</sup>	1,69
25.A90.B05.200	<p><b>mano d'opera € 1,69 pari al 100,00%</b> <b>sicurezza pari a € 0,08</b></p> <p>Preparazione per superfici murarie interne Stuccatura saltuaria e parziale, non inferiore al 5% e fino al 20%, di superfici interne, eseguita con stucco emulsionato, compresa la totale carteggiatura delle parti stuccate.</p> <p>(tre/28)</p>	m <sup>2</sup>	3,28
25.A90.B05.250	<p><b>mano d'opera € 2,96 pari al 90,35%</b> <b>sicurezza pari a € 0,15</b></p> <p>Preparazione per superfici murarie interne Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura.</p> <p>(otto/98)</p>	m <sup>2</sup>	8,98
25.A90.B10.010	<p><b>mano d'opera € 7,40 pari al 82,39%</b> <b>sicurezza pari a € 0,36</b></p> <p>Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa, inclusa la fornitura dello stesso.</p> <p>(tre/06)</p>	m <sup>2</sup>	3,06
25.A90.B20.010	<p><b>mano d'opera € 1,86 pari al 60,63%</b> <b>sicurezza pari a € 0,08</b></p> <p>Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)</p> <p>(sei/95)</p>	m <sup>2</sup>	6,95
25.A90.C05.040	<p><b>mano d'opera € 4,96 pari al 71,30%</b> <b>sicurezza pari a € 0,25</b></p> <p>Preparazione per manufatti in legno Raschiatura parziale e carteggiatura totale di superfici lignee</p>		

ELENCO PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
60.A40.A10.010	<p>(nove/15)</p> <p><b>mano d'opera € 9,15 pari al 100,00%</b> <b>sicurezza pari a € 0,34</b></p> <p>Riqualifica EI pareti esistenti Riqualifica 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 riqualifica 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 riqualifica antincendio EI120, sarà certificabile la presenza di cassette plastiche portafrutti per punti luce, soltanto se poste all'interno di protezioni scapolari 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.</p>	m <sup>2</sup>	9,15
60.A50.A05.010	<p>(cinquantadue/36)</p> <p><b>mano d'opera € 20,62 pari al 39,39%</b> <b>sicurezza pari a € 0,76</b></p> <p>Controsoffitti in lastre di calcio silicato Fornitura e posa in opera di controsoffitto indipendente EI 90 per protezione al fuoco dal basso, testato in accordo alla norma EN 1364-2; costituito da lastre in Silicato di Calcio di densità 870 kg/mc di dimensioni nominali 600x600x8 mm, incombustibili in classe A1 in accordo alle Euroclassi, montate su struttura metallica standard con sezione a T? rovescio di dimensione 38 x 24 x0,4 mm, posti ad interasse di 600 mm. Posa di doppio pannello di lana di roccia di sp. 50 mm e densità 100 kg/mc semplicemente disposto sulla struttura metallica reggi pannello. Sospensione dei profili primari a mezzo di pendini di diametro 4 mm a passo 600 mm. Cornice in profili metallici a C? di dimensione 40x20x0,4 mm fissata ogni 800 mm al perimetro con tasselli meccanici ad espansione di diametro 8 mm. Possibilità di avere moduli d'ispezione di dimensioni 592x592 mm senza lana e possibilità di protezione di corpi illuminanti tipo plafoniere ad incasso di dimensioni standard nominali 600x600 mm. 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 1 (membrane orizzontali di protezione, inclusi controsoffitti sospesi, in accordo alla norma EN 13964 ). 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. I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità di ogni altezza. Sarà possibile la certificazione antincendio EI 90 di botole d'ispezione, attraversamenti e accessori in genere solo se già previsti in fase di prova tipo sistema di botole e copri plafoniere sulla base del Rapporto di Classificazione rilasciato dall'ente autorizzato.</p>	m <sup>2</sup>	52,36
60.B05.A20.010.PA	<p>(sessantuno/84)</p> <p><b>mano d'opera € 20,62 pari al 33,34%</b> <b>sicurezza pari a € 0,76</b></p> <p>Applicazione di Vernice poliuretana trasparente ignifuga bicomponente intumescenti Applicazione pittura intumescente in emulsione poliuretana</p>	m <sup>2</sup>	61,84
	<p>(trentaquattro/67)</p> <p><b>mano d'opera € 29,94 pari al 86,36%</b></p>	m <sup>2</sup>	34,67



ELENCO PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
60.C05.A10.010	<p><b>sicurezza pari a € 1,64</b></p> <p>Sola posa di porta antincendio a 2 battenti (h max m. 2,15) in apertura già predisposta comprese opere murarie di fissaggio escluse le finiture.</p> <p>(duecentosessantaquattro/03)</p>	cad	264,03
PR.C22.C05.040	<p><b>mano d'opera € 261,50 pari al 99,04%</b> <b>sicurezza pari a € 14,56</b></p> <p>Porte REI in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti con foro cilindro e inserto per chiave tipo patent compresa. Maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, n. 2 cerniere di cui una per autochiusura e una portante regolabile. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. REI 120 a due battenti mm 1200 (800+400)x2050x60</p> <p>(settecento ventuno/05)</p>	cad	721,05



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**Capitolati Contratti e Valutazioni Economiche**

**LAVORI**      **INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO  
PRESSO LE SCUOLE "LOMELLINI" E "PAPA GIOVANNI XXIII" UBICATE IN P.ZZA  
GALILEO FERRARIS, 4  
MOGE 20317**

**Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca**

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	25.A05.F10.020	<b>LAVORI A MISURA</b> Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	8,24	30,11	248,11
		<b>mano d'opera € 248,08 pari al 99,99%</b>				
2	25.A15.100-PA	oneri di discarica	m <sup>3</sup>	3,83	35,42	135,66
3	25.A15.A15.010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri.	m <sup>3</sup> km	19,15	2,03	38,87
		<b>mano d'opera € 25,07 pari al 64,49%</b>				
4	25.A15.A15.015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.	m <sup>3</sup> km	19,15	1,34	25,66
		<b>mano d'opera € 16,55 pari al 64,49%</b>				
5	25.A15.A15.020	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 per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.	m <sup>3</sup> km	76,60	0,81	62,05
		<b>mano d'opera € 40,01 pari al 64,49%</b>				
6	25.A15.A15.025	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 30 km e fino al cinquantesimo km.	m <sup>3</sup> km	76,60	0,70	53,62
		<b>mano d'opera € 34,58 pari al 64,49%</b>				
7	25.A52.A20.010	Tramezze divisorie e simili in mattoni semipieni spessore 12 cm	m <sup>2</sup>	2,52	59,72	150,49
		<b>mano d'opera € 93,64 pari al 62,22%</b>				

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
8	25.A54.B10.010	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.	m <sup>2</sup>	5,04	5,62	28,32
		<b>mano d'opera € 16,43 pari al 58,00%</b>				
9	25.A54.B10.020	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.	m <sup>2</sup>	5,04	12,76	64,31
		<b>mano d'opera € 48,95 pari al 76,12%</b>				
10	25.A54.B10.030	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.	m <sup>2</sup>	5,04	8,73	44,00
		<b>mano d'opera € 37,24 pari al 84,63%</b>				
11	25.A90.B05.040	Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura parziale non inferiore al 5% e fino al 20%, di vecchie pitture in fase di distacco o non piu' idonee per le successive lavorazioni, compresa spazzolatura finale. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosalti.	m <sup>2</sup>	575,94	1,69	973,34
		<b>mano d'opera € 973,34 pari al 100,00%</b>				
12	25.A90.B05.200	Preparazione per superfici murarie interne Stuccatura saltuaria e parziale, non inferiore al 5% e fino al 20%, di superfici interne, eseguita con stucco emulsionato, compresa la totale carteggiatura delle parti stuccate.	m <sup>2</sup>	575,94	3,28	1.889,08
		<b>mano d'opera € 1.706,79 pari al 90,35%</b>				
13	25.A90.B05.250	Preparazione per superfici murarie interne Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura.	m <sup>2</sup>	246,83	8,98	2.216,53
		<b>mano d'opera € 1.826,20 pari al 82,39%</b>				
14	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.	m <sup>2</sup>	822,77	3,06	2.517,68
		<b>mano d'opera € 1.526,47 pari al 60,63%</b>				
15	25.A90.B20.010	Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)				

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
16	25.A90.C05.040	Preparazione per manufatti in legno Raschiatura parziale e carteggiatura totale di superfici lignee	m <sup>2</sup>	822,77	6,95	5.718,25
		<b>mano d'opera € 4.077,11 pari al 71,30%</b>				
17	60.A40.A10.010	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 scatorali 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.	m <sup>2</sup>	88,30	9,15	807,95
		<b>mano d'opera € 807,94 pari al 100,00%</b>				
18	60.A50.A05.010	Controsoffitti in lastre di calcio silicato Fornitura e posa in opera di controsoffitto indipendente EI 90 per protezione al fuoco dal basso, testato in accordo alla norma EN 1364-2; costituito da lastre in Silicato di Calcio di densità 870 kg/mc di dimensioni nominali 600x600x8 mm, incombustibili in classe A1 in accordo alle Euroclassi, montate su struttura metallica standard con sezione a T rovescio di dimensione 38 x 24 x0,4 mm, posti ad interasse di 600 mm. Posa di doppio pannello di lana di roccia di sp. 50 mm e densità 100 kg/mc semplicemente disposto sulla struttura metallica reggi pannello. Sospensione dei profili primari a mezzo di pendini di diametro 4 mm a passo 600 mm. Cornice in profili metallici a C di dimensione 40x20x0,4 mm fissata ogni 800 mm al perimetro con tasselli meccanici ad espansione di diametro 8 mm. Possibilità di avere moduli di ispezione di dimensioni 592x592 mm senza lana e possibilità di protezione di corpi	m <sup>2</sup>	130,62	52,36	6.839,26
		<b>mano d'opera € 2.693,99 pari al 39,39%</b>				

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
19	60.B05.A20.010.PA	illuminanti tipo plafoniere ad incasso di dimensioni standard nominali 600x600 mm. 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 1 (membrane orizzontali di protezione, inclusi controsoffitti sospesi, in accordo alla norma EN 13964 ). 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. I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità di ogni altezza. Sarà possibile la certificazione antincendio EI 90 di botole d'ispezione, attraversamenti e accessori in genere solo se già previsti in fase di prova tipo sistema di botole e copri plafoniere sulla base del Rapporto di Classificazione rilasciato dall'ente autorizzato.  <b>mano d'opera € 2.460,90 pari al 33,34%</b>	m²	119,36	61,84	7.381,22
		Applicazione di Vernice poliuretanica trasparente ignifuga bicomponente intumescenti Applicazione pittura intumescente in emulsione poliuretanica	m²	88,30	34,67	3.061,36
		<b>mano d'opera € 2.643,79 pari al 86,36%</b>				
20	60.C05.A10.010	Sola posa di porta antincendio a 2 battenti (h max m. 2,15) in apertura già predisposta comprese opere murarie di fissaggio escluse le finiture.	cad	2,00	264,03	528,06
		<b>mano d'opera € 522,99 pari al 99,04%</b>				
21	PR.C22.C05.040	Porte REI 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 antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. REI 120 a due battenti mm 1200 (800+400)x2050x60	cad	2,00	721,05	1.442,10
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>34.225,92</b>
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b> <b>mano d'opera € 19.800,07 pari al 57,85%</b>				<b>34.225,92</b>



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**Capitolati Contratti e Valutazioni Economiche**

**LAVORI**      **INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO  
PRESSO LE SCUOLE "LOMELLINI" E "PAPA GIOVANNI XXIII" UBICATE IN P.ZZA  
GALILEO FERRARIS, 4  
MOGE 20317**

**ANALISI PREZZI**

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
25.A15.100-PA	oneri di scarica  (trentacinque/42)	m <sup>3</sup>	35,42							
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>	
	scarica Ca de sciarrettapanfil san gottardo	mc	28,00	1,26500	35,42	0	0,00	0,00	0,00	
60.B05.A20.010.PA	Applicazione di Vernice poliuretana trasparente ignifuga bicomponente intumescenti Applicazione pittura intumescente in emulsione poliuretana  (trentaquattro/67)	m <sup>2</sup>	34,67							
	<b>mano d'opera € 29,94 pari al 86,36%</b> <b>sicurezza pari a € 1,64</b>									
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>	
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,41	0,60000	20,65	100	20,65	1,82	1,09	
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	0,30000	9,29	100	9,29	1,82	0,55	
ricerca mercato1	Vernice poliuretana trasparente ignifuga bicomponente	kg	11,45	0,37950	4,35	0	0,00	0,00	0,00	
ricerca mercato 2	fondo	kg	6,60	0,05692	0,38	0	0,00	0,00	0,00	



02					
01					
00					
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore  
**Arch. Luca PATRONE**

Dirigente  
**Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente  
**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI**

Codice Progetto  
17.30.00

COORDINAMENTO  
PROGETTAZIONE

RESPONSABILE  
UNICO  
PROCEDIMENTO  
**Arch. Ferdinando DE FORNARI**

Progetto Architettonico

Arch. Bianca TORRE

Rilievi

Progetto Prevenzione Incendi

Ing. Gianluigi ISOLA

revisione

Ing. Sandro GAMBELLI

Arch. Bianca TORRE

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  
Ing. Tiziana OTTONELLO

Progetto e Computi Strutture

Progetto e Computi Impianti

Studio Associato d'Ingegneria Ing. Ottonello T. & F.

Il progettista Ing. Tiziana OTTONELLO

collaboratore Ing. Giulio RABAGLIATI

Computi Metrici e Capitoli

Geom. Giuseppe SGORBINI

Geom. Carlo CAMBEDDA

Verifica  
accessibilità

Intervento/Opera

**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA  
CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E  
PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII"  
PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

Municipio Bassa  
Valbisagno III

Quartiere  
Marassi 24

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**- DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE IMPIANTI  
ELETTRICI E SPECIALI -**

Scala Data  
novembre  
2019

Livello Progettazione

**DEFINITIVO**

**Impianti Elettrici e Speciali**

Codice MOGE  
020317

Codice OPERA  
B39E19000910005

Codice identificativo tavola

Tavola-N°  
**1**  
**D-IES**

**ADEGUAMENTO ANTINCENDIO FINALIZZATO AL  
CONSEGUIMENTO DEL CERTIFICATO DI PREVENZIONE INCENDI  
PER LA SCUOLA “LOMELLINI – PAPA GIOVANNI XXIII” – GENOVA**

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE**

IL COMMITTENTE

**COMUNE DI GENOVA  
DIREZIONE PROGETTAZIONE  
Via di Francia 3  
16149 - Genova**

IL PROGETTISTA

**Dott. Ing. Tiziana Ottonello**



The image shows a handwritten signature in blue ink that reads "T. Ottonello". To the left of the signature is a circular blue stamp. The text within the stamp, starting from the top and moving clockwise, includes: "INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA", "DOTT. ING. TIZIANA OTTONELLO", and "N. 1234". There is also a small star symbol at the bottom of the stamp.



## **DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE**

**Progetto: Adeguamento antincendio finalizzato al conseguimento del Certificato di Prevenzione Incendi per la Scuola “Lomellini – Papa Giovanni XXIII” sita in Piazza Galileo Ferraris 4 - Genova**

<b>Direttore Direzione Progettazione:</b>	<b>Arch. Luca Patrone</b>
<b>Responsabile del procedimento:</b>	<b>Arch. Ferdinando De Fornari</b>
<b>Tecnico di riferimento:</b>	<b>Arch. Bianca Torre</b>
<b>Progettista:</b>	<b>Ing. Tiziana Ottonello</b>
<b>Direttore dei Lavori:</b>	
<b>Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione:</b>	<b>Ing. Tiziana Ottonello</b>
<b>Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione:</b>	
<b>Impresa esecutrice:</b>	
<b>Direttore tecnico di cantiere:</b>	



### **Art. 1 Premessa**

La presente “Disciplinare descrittivo e prestazionale” riguarda la progettazione definitiva degli interventi riguardanti gli impianti elettrici e speciali in materia di prevenzione incendi nella Scuola “Lomellini – Papa Giovanni XXIII” a Genova, ed in particolare contiene le prescrizioni tecniche generali e particolari per la fornitura, l’esecuzione e il collaudo di tali opere. Tutti i materiali impiegati 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).

### **Art. 2 Definizioni**

In linea del tutto generale, i termini e le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici indicate in questa relazione di progetto sono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI. Nel corso della trattazione, ove sia stato ritenuto utile e necessario, tali definizioni sono state esplicitate.

### **Art. 3 Descrizione degli interventi**

Gli interventi prevedono la realizzazione degli interventi di adeguamento degli impianti elettrici e speciali a servizio della Scuola “Lomellini – Papa Giovanni XXIII” in Genova.

In particolare, le opere elettriche da realizzare riguardano:

- Adeguamento quadro elettrico generale
- Nuova installazione quadri elettrici di piano e dedicati
- Nuova installazione impianto di rilevazione e segnalazione allarme incendi
- Nuova installazione impianto di rilevazione fughe gas
- Ampliamento impianto di illuminazione di sicurezza
- Nuova installazione impianto di diffusione sonora EVAC



- Installazione di attuatori per l'apertura automatica dei serramenti dei filtri a prova di fumo piano quarto

#### **Art. 4 Specifiche generali di progetto**

Nei paragrafi seguenti si riportano le specifiche generali di progetto.

##### **Art. 4.1 Generalità**

L'impianto elettrico oggetto di intervento è un impianto in bassa tensione trifase (400V a 50 Hz), alimentato da due diversi punti di consegna della Società distributrice a servizio dell'edificio scolastico e della sola zona cucine, gestita da appaltatore esterno che la utilizza per la preparazione di cibo destinato anche ad altri plessi. Il sistema elettrico di distribuzione è di tipo TT in quanto ha 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
- 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

##### **Art. 4.2 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 infatti quale misura di protezione completa contro questi contatti, anche perché non permette di evitare gli infortuni, pur molto rari, provocati dal contatto simultaneo con due parti attive del circuito protetto, che si trovino a potenziali differenti.

#### **Art. 4.3 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.

L'impianto TT ( CEI 64-8 Art. 413.1.4.1 ) è definito nel seguente modo :

- **T** collegamento diretto a terra del neutro .



- **T** collegamento delle masse ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello di collegamento a terra del sistema elettrico .

Per la protezione dai contatti indiretti si è verificata la seguente condizione  
( CEI 64-8 Art. 413.1.4.2 e 710.413.1.1.1 ) :

$$\mathbf{Ra \cdot Ia \leq 50}$$

Dove

**Ra** è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ohm

**Ia** è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in Ampere

Tale condizione si è ottenuta operando nel seguente modo :

- Interruttore magnetotermico differenziale con  $I_d < 0.03$  A ad intervento istantaneo a protezione di tutti i circuiti terminali (luce ed FM)
- Interruttore magnetotermico differenziale con  $I_d < 1$  A ad intervento ritardato selettivo a protezione delle linee di alimentazione dei quadri di zona, in modo da mantenere selettività di intervento tra i quadri generali e i derivati.
- Interruttore magnetotermico differenziale con  $I_d < 3$  A ad intervento ritardato selettivo regolabile a protezione dell'intero impianto, interruttore posizionato subito a valle del contatore se questo è a più di 3 metri dal Quadro Elettrico Generale.

#### **Art. 4.4 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 della protezione 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 di modalità di posa, ed il punto in cui è posto il dispositivo di protezione, non vi siano né derivazioni né prese a spina.

#### **Art. 4.5 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  $A^2 s$
- $K$  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 sempre installato a monte della linea e sarà dimensionato in modo da proteggere anche la parte più sensibile della linea ad esso sottesa.

#### **Art. 4.6 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 sono previsti scaricatori limitatori da sovratensione.

Questi verranno installati:

- In classe I+II, adatto alla protezione dalla scarica diretta, nel QEG di ogni impianto (in questo caso il QE Cucina e il QEG Scuola)
- In classe II, adatto alla protezione grossolana (impulso sino a 1.5 kV) nei quadri di piano/zona
- In classe III, adatto alla protezione fine (monofase) nei quadretti locali delle aule multimediali o computer, per la protezione fine dei componenti sensibili.

### **Art. 5 Prescrizioni tecniche generali**

#### **Art. 5.1 Tubazioni**

Il diametro interno delle tubazioni deve non essere 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.



Tale condizione appare generalmente rispettata tranne che sulle porzioni di impianto originale (sottotraccia).

In fase esecutiva ove questa condizione fosse disattesa e ove questo possa portare ad un effettivo rischio per la sicurezza o per la funzionalità dell'impianto le linee andranno sostituite passandole in condutture a vista.

#### Art. 5.1.1 Tubazioni per posa a vista

Nel caso di adozione di nuove 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 fissaggi 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 dell'apparecchiatura e della scatola installata.

#### **Art. 5.2 Conduttori**

Le sezioni dei conduttori sono state scelte o verificate, 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% totale.

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.

Essendo l'ambiente considerato del tipo a "Maggior Rischio in Caso di Incendio" la protezione magnetica e termica dei conduttori deve essere SEMPRE installata a monte degli stessi.

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 nella seguente tabella in funzione dell'interruttore di protezione installato a monte.

63 A	16	mm <sup>2</sup>
50 A	16	mm <sup>2</sup>
40 A	10	mm <sup>2</sup>
32 A	6	mm <sup>2</sup>
25 A	6	mm <sup>2</sup> (ammesse derivazioni terminali min. 4 mm <sup>2</sup> )
20 A	4	mm <sup>2</sup> (ammesse derivazioni terminali min. 2.5 mm <sup>2</sup> )
16 A	2.5	mm <sup>2</sup> (ammesse derivazioni terminali min. 1.5 mm <sup>2</sup> )
10 A	1.5	mm <sup>2</sup>
6 A	1.5	mm <sup>2</sup>

La sezione del conduttore neutro è dimensionata in base alla CEI 64-8 secondo la seguente tabella.

Sezione fase	Sezione neutro
$S_f \leq 16 \text{ mmq}$	$S_n = S_f$
$16 \text{ mmq} \leq S_f \leq 35 \text{ mmq}$	$S_n = 16 \text{ mmq}$
$S_f > 35 \text{ mmq}$	$S_n = 0,5 \times S_f$

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).

I conduttori esistenti ancora di qualità G7 sono comunque considerati adeguati e non verranno sostituiti.

Per le linee posate entro tubazioni isolanti protettive si potranno utilizzare cavi unipolari isolati in HEPR tipo FG17. I conduttori esistenti di tipo NOH sono comunque da considerarsi adeguati e non andranno sostituiti.



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 i conduttori esistenti, laddove non dovessero rispettare questo codice colori, si avrà cura di contrassegnare chiaramente la parte terminale del conduttore rivestendolo con un tratto di almeno 10 cm di guaina termo restringente di colore adeguato.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

I conduttori di fase esistenti che non dovessero rispettare questa codifica sono comunque da considerarsi adeguati e non verranno sostituiti.

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.

## **Art. 5.5 Apparecchi di comando e prese a spina per uso civile**

### Art. 5.5.1 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.

#### Art. 5.5.2 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.

Le prese a spina dovranno essere adatte alle spine di cui sia previsto l'impiego.

Ove già installate prese a spina inadatte alle spine utilizzate in modo permanente (ad esempio presa a spina del tipo a poli allineati – standard italiano – e spina di tipo europeo Shuko queste verranno sostituite con altre adatte all'inserimento di spine sia di tipo a poli allineati che di tipo a terra laterale – universali).

### **Art. 5.6 Quadri elettrici per bassa tensione**

#### Art. 5.6.1 Norme e documentazione di riferimento

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.

#### Art. 5.6.2 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
- frequenza: 50Hz
- Icc massima presunta 10 kA al punto di consegna
- tensione circuiti ausiliari: come indicato nello schema (230V o 12/24V)
- tensione relè di protezione e aux: 230V
- temperatura ambiente 35 °C
- segregazione min. Forma 2 (CEI 17-13/1)
- grado di protezione IP 40 se destinato all'interno, IP 55 se destinato ad ambienti esterni o tecnici particolari (cucina, centrale termica)

I quadri di nuova realizzazione verranno realizzati in carpenterie adeguatamente sovradimensionate in modo da permettere il futuro e ad oggi non previsto inserimento di ulteriori dispositivi (15% in più rispetto a quanto previsto, come da CEI 64-8 V7, con minimo 2 moduli).



Quelli per i quali non è prevista la sostituzione integrale o dove comunque si ritenesse opportuno mantenere la carpenteria esistente dovrà essere verificata la possibilità di una minima futura implementazione. I casi specifici dovranno essere sottoposti all'analisi della DL in corso d'opera.

#### Art. 5.6.7 Targhe

Sul fronte del quadro sarà prevista targa identificatrice con caratteristiche elettriche e indicazioni del costruttore.

In corrispondenza di ciascuna apparecchiatura di protezione e sezionamento sarà apposta una targhetta che ne individui la funzione e il circuito protetto.

#### Art. 5.6.8 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 (solo per i quadri di nuova realizzazione)
- prova di funzionamento meccanico e degli eventuali interblocchi
- prova di funzionamento elettrico

#### Art. 5.6.9 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.

#### **Art. 5.7 Impianto di illuminazione di sicurezza**

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 destinate alla indicazione dei percorsi d'esodo dovranno essere munite di pittogrammi conformi alla direttiva europea 92/58, recepita in Italia con il Dlgs. 14/8/1996 n°493 (per ovviare alla conseguente diminuzione del flusso luminoso, tali pittogrammi potranno essere sostituiti da cartelli indicatori posizionati in modo da essere efficacemente illuminati).

Le plafoniere dotate di pittogramma hanno solo funzione di individuazione del percorso d'esodo e non possono essere computate per la valutazione dell'illuminamento minimo.

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.

Le plafoniere previste per l'installazione all'esterno dovranno avere le medesime caratteristiche di cui sopra ma con un grado di protezione minimo di IP55.

#### **Art. 5.8 Impianto di terra e collegamenti equipotenziali**

L'impianto di terra esistente è normalmente controllato e si assume come adeguato e funzionale: Sarà individuato un collettore di terra principale.





Dal collettore principale di terra si dirameranno i collegamenti ai collettori interni ai quadri elettrici secondari.

Dai collettori si dirameranno i collegamenti relativamente alle masse ed alle masse estranee di pertinenza, realizzati con corda isolata di colore giallo/verde di sezione minima 6 mm<sup>2</sup>.

E' richiesto il collegamento a terra delle masse estranee, e cioè dei conduttori metallici non integralmente definiti all'interno della struttura, quali, ad esempio, le condutture di adduzione di acqua e gas.

Per quanto concerne il sistema di distribuzione BT si tratta di un impianto di tipo TT soggetto alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8, in base alle quali le caratteristiche dei dispositivi di protezione e la resistenza di terra devono essere coordinate in modo tale che l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato.

#### **Art. 5.9 Impianto di rilevazione e segnalazione allarme incendi**

L'impianto di rivelazione incendi, progettato in conformità alla norma UNI 9795, prevede una centralina di rivelazione incendi da posizionare in un luogo presidiato, indicativamente negli uffici del Preside/dei dirigenti scolastici o nella zona degli atrii di ingresso. I componenti dell'impianto sono:

- Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato
- Gruppo di alimentazione da 5,6A 24V (prevedere n° 2 batterie). Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TD15027B o similare approvato
- Modulo indirizzato 3 ingressi con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE300 o similare approvato
- Centrale antincendio indirizzata modello TeledataOne o similare approvato, dotata di n°1 loop a 240 dispositivi ed espandibile a 9 attraverso schede di espansione a 2 loop. Sviluppata con interfaccia grafica testuale, a pulsanti virtuali e simboli grafici interattivi per guidare l'utente durante le operazioni di programmazione o manutenzione in maniera semplice ed intuitiva.



Menù semplificato per guidare utenti privi di back ground tecnico durante le operazioni della fase di sorveglianza della UNI11224. Operazioni di test e diagnostica integrate a bordo centrale per svolgere le operazioni di controllo periodico della UNI11224 con la possibilità di export su chiave USB in formato excel dei rapporti di prova.

Programmabilità centrale con possibilità di memorizzare e conservare la programmazione. Replica dei menù centrale a bordo cloud per semplificare l'interazione utilizzando la medesima interfaccia grafica. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TELEDATAONE o similare approvato.

- Espansione 2 loops per Teledataone. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONE2 o similare approvato
- Alimentatore aggiuntivo per TELEDATAONE. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEPW o similare approvato
- Programmatore per indirizzi per dispositivi della linea One. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEPROGRAMMER o similare approvato
- Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato
- Sensore termico a soglia fissa 57C°/78C° indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR2 o similare approvato
- Centrale riv Gas 4 rivelatori espandibile a 8 internamente e 24 totali. Marca Teledata Modello FDCE424P o similare approvato
- Batteria per centrale FDCE380. Marca Teledata Modello BAT1207 o similare approvato
- RIVELATORE GAS METANO CON INTERFACCIA da LOOP. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. G55500LV o similare approvato
- Pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato
- Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato (NOTA – dove presente l'impianto EVAC la funzione acustica della targa sarà disabilitata)



- Fermo elettromagnetico con base in acciaio e carter in ABS da 50Kgm +. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDM5411E o similare approvato
- Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato
- Attuatori per l'apertura automatica delle finestre dei filtri a prova di fumo piano quarto, collegati alla centrale antincendio

### **Art. 5.10 Impianto di diffusione sonora EVAC**

L'impianto di allarme acustico è previsto esplicitamente dalla disposizione di prevenzione incendi relativa agli edifici scolastici. Tale impianto, detto anche impianto di diffusione sonora di evacuazione (EVAC), serve per diffondere messaggi relativi alle procedure da adottare in caso di emergenza. La norma di riferimento è CEI EN 60849 (CEI 100-55).

I principali componenti possono essere così riassunti:

- la centrale (costituita generalmente da un armadio rack in cui sono installati tutti i componenti destinati a generare i messaggi di allarme e a monitorare la funzionalità dell'impianto);
- i diffusori acustici (altoparlanti);
- i conduttori di collegamento.

Il sistema può essere utilizzato non solo per diffondere messaggi di allarme, ma anche altre comunicazioni sonore in condizioni ordinarie. Va da sé che in caso di allarme la priorità massima spetta ai messaggi di emergenza. I segnali d'allarme ed i messaggi devono essere facilmente udibili e comprensibili. L'appendice C della norma CEI EN 60849 (CEI 100-55) fornisce alcuni limiti sonori per i segnali di attenzione. In particolare:

- livello sonoro minimo: 65 dB;
- livello sonoro al di sopra del rumore di fondo: almeno 6 dB e non più di 20 dB;
- livello sonoro massimo: 120 dB.

Il progetto definitivo dovrà essere corredato del numero di diffusori necessari a garantire i livelli sonori sopra richiesti. Le apparecchiature devono essere conformi alla norma EN 60065 (CEI 92-



1) "Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici similari - Requisiti di sicurezza". Si riportano nel seguito le principali caratteristiche che il sistema dovrà presentare per essere conforme alle prescrizioni della norma CEI EN 60849 (CEI 100-55):

- Il sistema di diffusori acustici per la diffusione di emergenza deve essere cablato con cavo resistente al fuoco tipo FTG10(O)M1 CEI 20.45.
- Ogni area di diffusione di emergenza deve essere realizzata in ridondanza, posando due linee per ogni zona e alternando i diffusori acustici all'interno dell'ambiente. Le linee dovranno essere posate su due passaggi cavi separati.
- I diffusori acustici utilizzati in controsoffitti dovranno essere muniti di calotta di protezione in acciaio anti fiamma.
- I microfoni dovranno essere collegati con cavo resistente al fuoco.
- Il sistema deve prevedere la diagnosi della linea microfonica e della capsula microfonica, ogni anomalia dovrà essere segnalata dal sistema.
- Il sistema deve prevedere la diagnosi della linea dei diffusori acustici, ogni anomalia dovrà essere segnalata dal sistema.
- Il sistema deve verificare il carico dei diffusori, ogni anomalia dovrà essere segnalata dal sistema.
- Il sistema dovrà essere munito di un amplificatore di potenza di riserva.
- Il sistema deve continuamente diagnosticare il funzionamento degli amplificatori di potenza, in caso di anomalie deve inserire automaticamente l'amplificatore di riserva, ogni anomalia dovrà essere segnalata dal sistema.
- Eventuali alimentatori all'interno della struttura rack, che siano vitali per il sistema di diffusione sonora, devono essere ridondanti.
- È richiesta l'interfaccia con la centrale antincendio presente, tale collegamento garantirà l'invio di un messaggio digitale preregistrato in maniera automatica senza la necessità che il sistema sia presidiato.
- È necessario garantire l'alimentazione della centrale in caso di interruzione dell'erogazione di corrente (230 Vac) sottendendola ad un UPS dedicato in grado di garantire un'autonomia al sistema pari ad almeno 60'.



Come in precedenza evidenziato, è necessario che il sistema monitori costantemente il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature. Dovranno pertanto essere sempre segnalate le seguenti anomalie:

- mancanza dell'alimentazione ordinaria;
- mancanza dell'alimentazione di sicurezza;
- intervento di qualsiasi dispositivo di protezione che possa impedire una comunicazione di emergenza;
- guasti che impediscono il funzionamento del sistema, ad esempio ai microfoni, agli amplificatori, al generatore dei segnali di emergenza, al circuito di un altoparlante, ecc.

È necessario che ogni guasto attivi una segnalazione luminosa ed acustica dedicata.

Sulla centrale di rivelazione incendi, devono essere segnalati da un dispositivo ottico e acustico sia i guasti che possono verificarsi nel collegamento tra il sistema di rivelazione incendi ed il sistema di diffusione sonora, sia uno qualsiasi dei guasti che possono interessare il sistema di diffusione sonora. Inoltre, il sistema di diffusione sonora, una volta attivato dal sistema di rivelazione ed allarme antincendio, deve continuare a diffondere i messaggi di allarme anche se il collegamento tra i due sistemi viene a mancare, ad esempio a causa di un guasto o di un incendio.

Al fine di consentire gli interventi futuri di manutenzione, l'Impresa dovrà consegnare la seguente documentazione:

- schemi di installazione e risultati delle verifiche e delle misure effettuate nel sistema;
- libretto di istruzioni, sul quale siano riportati le date ed i tempi di funzionamento del sistema, i guasti, ecc.;
- istruzioni per la corretta manutenzione del sistema.

Tutti i componenti del sistema devono riportare etichette con le informazioni sulla loro funzione e caratteristiche.

#### **Art. 5.11 Consegna documentazione di fine lavori**

Consegna al termine dei lavori della seguente documentazione:



- dichiarazione di conformità completa degli allegati obbligatori (iscrizione alla camera di commercio, elenco marche utilizzate, ecc.)
- libretti di uso e manutenzione relative alle apparecchiature installate
- libretti di garanzia delle apparecchiature installate
- dichiarazione del responsabile sull'avvenuta istruzione del personale addetto all'uso dell'impianto alle nuove apparecchiature installate
- disegni "AS BUILT" a fine lavori completo dei disegni planimetrici, degli schemi elettrici dei quadri e di tutta la documentazione necessaria redatta in triplice copia in formato cartaceo
- certificazione CE dei quadri elettrici installati con stesura dell'apposito documento di prova e fascicolo tecnico indicante le prove di tipo, il collaudo, il calcolo della sovratemperatura (ove richiesto) secondo le normative vigenti; o certificato di collaudo dell'impianto di rilevazione incendi manuale
- copia delle chiavi della centrale antincendio
- moduli di trasmissione debitamente compilati della dichiarazione di conformità agli organi di controllo (ASL e INAIL)
- registro delle verifiche iniziali relativo agli impianti realizzati e/o modificati (con relativo svolgimento delle verifiche iniziali e delle prove strumentali previste, quali resistenza di terra, prove di isolamento, prove di intervento differenziali, prove di continuità, ecc)
- verbale redatto a computer con programma di videoscrittura per eseguire le verifiche periodiche e per le manutenzioni ai sensi delle leggi e normative vigenti (suddetto verbale dovrà essere consegnato in formato cartaceo ed informatico).

Il tutto dovrà essere consegnato in apposita busta o contenitore rigido.

#### **Art. 5.11 Garanzia degli impianti**

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire gli impianti eseguiti per un periodo di 24 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla Ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica tutti i guasti e



*Studio Associato d'Ingegneria*

*Ing. Ottonello T. & T.*

Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Consulenti in acustica

le imperfezioni che si dovessero manifestare negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali utilizzati o per difetto di montaggio.

Genova, 25-11-19

IL PROGETTISTA

Ing. Tiziana Ottonello

02					
01					
00					
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore  
**Arch. Luca PATRONE**

Dirigente  
**Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente  
**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI**

Codice Progetto  
17.30.00

COORDINAMENTO  
PROGETTAZIONE

RESPONSABILE  
UNICO  
PROCEDIMENTO  
**Arch. Ferdinando DE FORNARI**

Progetto Architettonico  
  
Arch. Bianca TORRE

Rilievi

Progetto Prevenzione Incendi  
revisione  
Ing. Gianluigi ISOLA  
Ing. Sandro GAMBELLI  
Arch. Bianca TORRE

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  
Ing. Tiziana OTTONELLO

Progetto e Computi Strutture

Progetto e Computi Impianti  
Studio Associato d'Ingegneria Ing. Ottonello T. & T.  
Il progettista Ing. Tiziana OTTONELLO  
collaboratore Ing. Giulio RABAGLIATI



Computi Metrici e Capitolati  
Geom. Giuseppe SGORBINI  
Geom. Carlo CAMBEDDA

Verifica  
accessibilità

Intervento/Opera

**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA  
CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E  
PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII"  
PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

Municipio Bassa  
Valbisagno III

Quartiere  
Marassi 24

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**RELAZIONE ACUSTICA IMPIANTO EVAC**

Scala Data  
novembre  
2019

Livello Progettazione

**DEFINITIVO**

**Impianti Speciali**

Codice MOGE  
020317

Codice OPERA  
B39E19000910005

Codice identificativo tavola

Tavola-N°  
**2**  
**D-IS**





## **INDICE**

1.	DESCRIZIONE IMPIANTO EVAC DI NUOVA REALIZZAZIONE	1
2.	PRICIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO	1
3.	STRUTTURA DELL'ATTIVITA'	3
4.	CARATTERISTICHE IMPIANTO EVAC	4
5.	VERIFICA ACUSTICA IMPIANTO EVAC	8
5.1	Calcolo tempo di riverberazione	9
5.1.1	Generalità	9
5.1.2	Calcolo del Tempo di riverberazione in campo diffuso per un'aula tipo della Scuola Papa Giovanni XXIII	13
5.2	Attenuazione del livello di pressione acustica	15
5.3	Attenuazione in funzione degli ostacoli	18
6.	CONCLUSIONI	20



## **DESCRIZIONE IMPIANTO EVAC DI NUOVA REALIZZAZIONE**

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le opere che si rendono necessarie per la realizzazione dell'impianto di evacuazione audio (EVAC) a servizio della scuola di infanzia, primaria e secondaria di primo grado Statale "Lomellini - Papa Giovanni XXIII" ubicata in Piazza G. Ferraris 4 in Genova.

Lo scopo dell'impianto EVAC è quello di fornire messaggi intelligibili, per gestire la sicurezza delle persone in caso di emergenza con particolare riguardo alla emergenza in caso di incendio.

Le opere descritte nel presente documento sono da considerarsi necessarie come adeguamento in materia di prevenzione incendi per la scuola in oggetto, che conta la presenza di circa 1200 unità, tra alunni, corpo docenti e corpo non docenti.

### **1. PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

Le principali normative tecniche di riferimento che sono state utilizzate nell'elaborazione del presente documento sono le seguenti:

- Norma EN 60849 (CEI 100-55): progettazione, funzionalità, installazione e manutenzione dei sistemi di evacuazione.
- Norma ISO 7240-19: sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio ed in particolare parte 19 "Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio di sistemi di allarme vocale per scopi di emergenza".
- Norma UNI 9795: sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarmi incendi.
- Norma CEI 64/8 sezione 7;
- Norme di prodotto EN 54-16 e 54-24.
- UNI TR11607

Per quanto riguarda le disposizioni di Legge si dovrà fare riferimento principalmente a quanto di seguito specificato:

- LEGGE 186/68: regola dell'arte.
- D.M. 37/08: installazione degli impianti all'interno di edifici.



## **2. STRUTTURA DELL'ATTIVITA'**

Trattasi di scuola d'infanzia, primaria e secondaria di primo grado Statale, ovvero all'interno dello stesso edificio scolastico sono presenti gli alunni della scuola materna, elementare e media, che in caso di emergenza, formati ed informati, dovranno recepire il messaggio dell'evacuazione diffuso a mezzo di impianto EVAC a servizio di tutta la scuola.

Il plesso scolastico è costituito da un unico edificio di 5 piani a struttura portante in pietra e c.a. e con superficie in pianta per ogni piano pari a:

- piano interrato 313,8 mq (ala Est e Ovest) e 140,4 mq (centrale termica e magazzini lato Nord)
- piano terra 1.561,7mq
- piano primo 1.530 mq
- piano secondo 1.530 mq
- piano terzo 1.558 mq
- piano quarto 664 mq
- piano quinto 63 mq

Ogni piano è suddiviso in aule ordinarie e aule speciali, servizi igienici e spogliatoi. Al piano terra è presente la cucina, i refettori e le palestre, al piano seminterrato sono presenti magazzini archivi e locali tecnici.

Come edificio scolastico la scuola rientra nel campo di applicazione della norma CEI 64-8.751 "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio".

Per la potenza impegnata (superiore a 6 kVA) e per l'applicabilità di norma specifica la scuola rientra nelle categorie di impianti per cui è previsto l'obbligatorietà della progettazione come da DM 37/08.

Con queste premesse tutta la Scuola Papa Giovanni XXIII sarà servita da un impianto di allarme incendi di nuova realizzazione, costituito da:

- n.51 pulsanti manuali di emergenza incendio
- n.45 targhe ottico acustiche
- n.44 sensori puntiformi indirizzati installati nei locali a particolare rischio incendio.

La centrale di rilevazione incendi sarà installata nei pressi dell'ingresso principale alla scuola, presso la postazione del corpo non docenti, e colloquierà con la centrale EVAC di nuova installazione dell'impianto di seguito descritto.



### 3. CARATTERISTICHE IMPIANTO EVAC

Per la progettazione del sistema EVAC si è scelto di utilizzare il metodo “prescrittivo” considerando la tipologia di attività e le caratteristiche della struttura rilevate.

Per quanto riguarda l'impianto EVAC si evidenzia che il sistema così realizzato, permetterà di diffondere, oltre ad eventuali altre funzioni ad uso informativo generale e musicale, i messaggi per l'evacuazione dell'area in caso di allarme incendio, di atto terroristico, di terremoto, di alluvione, di frana ...

Tuttavia, per quanto riguarda la progettazione acustica dell'impianto EVAC, per analogia, si fa riferimento alla norma UNI/TR 11607 “Linee guida per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, la verifica funzionale, l'esercizio e la manutenzione degli avvisatori acustici e luminosi di allarme incendio”.

Nel caso del sistema EVAC progettato l'avvisatore acustico è costituito dai diffusori acustici unidirezionali che, in numero e posizione adeguati, garantiranno la ricezione e l'intelligibilità del messaggio di evacuazione vocale, preregistrato o dal vivo, che dovrà essere recepito in ogni piano della scuola, da tutti i presenti adulti e bambini.

Il sistema EVAC in oggetto sarà costituito da :

- N°1 centrale completa di base microfonica ubicata nell'atrio principale di ingresso alla scuola
- N°153 diffusori acustici dislocati nei vari ambienti, installati a soffitto o a parete con sicuro e stabile ancoraggio
- N°2 zone di suddivisione dei circuiti per posizione di piano

Il nuovo impianto sarà suddiviso all'interno della scuola in due zone:

Zona 1 – Piano primo, Piano terra, cucina e seminterrati

Zona 2 – Piano secondo, Piano terzo, Piano quarto e Piano quinto

L'impianto prevede n.2 postazioni microfoniche:

Nr. 1 Postazione situato all'interno del locale Ufficio del Dirigente ad uso della Dirigenza scolastica o degli operatori addetti

Nr. 1 Postazione situata nell'atrio principale di ingresso alla scuola nei pressi della centrale EVAC utilizzabile in caso di pericolo grave anche da parte dei VVF.

In particolare, l'impianto in oggetto è stato progettato seguendo le disposizioni di seguito riportate:

Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

- Tutti i diffusori acustici saranno installati a circa 6 m di distanza l'uno dall'altro
  - In ogni aula sarà installato un diffusore acustico; solo nell'aula video del piano terra, di dimensioni maggiori e ad uso comune saranno installati n°2 diffusori acustici
  - a servizio delle palestre al piano terra saranno installati n°3 diffusori acustici: n°1 per la palestra piccola e n°2 per quella più grande
  - a servizio della zona cucina ubicata al piano terra e della relativa zona spogliatoi al piano seminterrato saranno installati n.2 per zona
  - a servizio delle zone accessorie quali: servizi igienici (adulti e bambini), spogliatoi, magazzini archivi e laboratori di piano sarà installato almeno un diffusore acustico a zona
  - a servizio dei refettori, ubicati al piano terra, saranno installati n°8 diffusori acustici di cui: n°1 in ogni refettorio lato Ovest, n°1 nei due refettori centrali lato Sud più piccoli e n°2 nei due refettori centrali più grandi
  - in ogni vano scala sarà installato un diffusore acustico per piano; in ogni filtro a prova di fumo a servizio dei vani scala principali sarà installato un diffusore acustico
  - tutti i corridoi di piano saranno dotati di diffusori acustici adeguati per posizione e numero.
- Per quanto riguarda il rumore ambientale di sottofondo (Lp) si fa riferimento alla norma UNI TR 11607 Prospetto 3 "Tipico rumore ambientale di sottofondo (Lp)" di seguito riportato, nel quale è tabellato, in base all'ambiente chiuso e al suo utilizzo, il livello di rumore di fondo come standard di riferimento.

Tipo di edificio		Lp espresso in dB(A)
Aeroporto	Area check-in, arrivi, partenze	59 – 72
	Area gate e percorsi per imbarchi	54 – 64
	Dogana – ritiro	63 – 71
	Dogana – partenze	49 – 64
Auditorium	Sale concerti, cinema, teatri <sup>a</sup>	60 – 75
Banca	Area al pubblico	50 – 64
Fermata autobus	Tranquillo	58 – 68
	Rumoroso	63 – 73



Bar caffetteria	Tranquillo	55 – 65
	Rumoroso	68 – 78
Aula studenti	Tranquillo	56 – 68
	Rumoroso	64 – 72
Sala conferenza/meeting		40 – 45
Corridoio	Senza moquette in situazione	45 – 55
	Senza moquette in situazione	66 – 76
	Con moquette	28 – 32
Aula di tribunale		40 – 50
Call center	Computerizzato	60 – 70
	Tradizionale	80 – 90
Padiglione fiera		63 – 73
Fabbrica	Sala controlli	70 – 75
	Assemblaggio	80 – 85
	Area produttiva	95 – 105
Ospedale		Vedi nota
Stanza di albergo	Con TV accesa	60 – 70
	Con TV spenta	28 – 35
Cucina	Tipo commerciale	65 – 75
Centri di tempo libero	Palazzetto del	69 – 80
	Piscina	72 – 79
	Centro divertimenti	81 – 87
	Bowling	78 – 85
Biblioteca	Area lettura in situazione tranquilla	35 – 45
	Area lettura in situazione rumorosa	50 – 60
	Reception	50 – 60
Museo	Tranquillo	48 – 60
	Rumoroso	60 – 73
Uffici	Uffici cellulari	40 – 50



	Open space	50 – 70
	Rumoroso	70 – 85
Locali tecnici	Centrale termica in situazione	66 – 72
	Centrale termica in situazione	70 – 85
	Locale UTA	84 – 87
	Locale compressore	89 – 93
Stazione ferroviaria	Sala d'attesa	54 – 65
	Atrio	60 – 66
	Banchina treni elettrici	60 – 72
	Banchina treni diesel	75 – 85
Ristorante		72 – 75
Negozio	Tranquillo	50 – 60
	Rumoroso	65 – 75
Centro commerciale		70 – 75
Impianto sportivo	Tranquillo	60 – 72
	Rumoroso	72 – 82
Magazzino	Tranquillo	47 – 63
	Rumoroso	63 – 80
NOTA: considerazione speciale merita l'ambiente ospedaliero in quanto potrebbe capitare che in varie aree il segnale acustico di allarme incendio sia inteso primario solo per lo staff preposto e non per i pazienti.		
a) In questi ambienti potrebbe non essere utilizzata la segnalazione acustica ma solo quella visiva (vedi punto 6). In caso di utilizzo anche della segnalazione acustica si consiglia di attivare l'avvisatore		



Come da prospetto di sopra riportato si considerano, per la progettazione acustica in oggetto i seguenti valori di rumore ambientale di sottofondo per un edificio scolastico in centro urbano che si considera, a favore di sicurezza, rumoroso:

- a) aula studenti: rumore ambientale di sottofondo Lp da 64 dBA a 72 dBA
- b) cucina: rumore ambientale di sottofondo Lp da 65 dBA a 75 dBA  
per analogia al prospetto di riferimento si considera:
- c) palestre e refettori: rumore ambientale di sottofondo massimo Lp pari a 75 dBA
- d) corridoi, atri e servizi igienici, durante la ricreazione, o aula studenti durante la ricreazione e/o i cambi d'ora a porte aperte: rumore ambientale di sottofondo massimo Lp pari a 80 dBA
- e) corridoi, atri e servizi igienici, durante le lezioni scolastiche: rumore ambientale di sottofondo massimo Lp pari a 50 dBA
- f) aule speciali e aule video, nelle quali avviene saltuariamente l'ascolto e la riproduzione di musica o la proiezione di video: rumore ambientale di sottofondo massimo Lp pari a 80 dBA

Altri elementi di rilevanza nella progettazione acustica dell'impianto EVAC sono:

- il tempo medio di riverberazione che verrà di seguito calcolato per un'aula tipo e per analogia, a favore di sicurezza, esteso a tutto l'edificio scolastico
- il livello di pressione sonora (Lw) del messaggio acustico di emergenza emesso dal diffusore acustico, che dovrà essere sempre, in ogni zona di piano, superiore di 6 dBA rispetto al livello rumore ambientale di sottofondo (Lp)
- la distanza tra i centri di emissione di diffusori adiacenti che dovrà essere sempre inferiore a 6 metri tra diffusori di tipo unidirezionale;
- la distanza in aria libera tra il diffusore acustico ed il ricettore, l'occupante del locale o del corridoio, che dovrà essere sempre uguale o inferiore ai 6 metri

Tutto quanto sopra esposto è stato tenuto in considerazione nel calcolo di verifica acustica eseguito e debitamente analizzato.

#### **4. VERIFICA ACUSTICA IMPIANTO EVAC**

Per poter garantire che il messaggio vocale, pre-registrato o trasmesso dal vivo, diffuso in caso di emergenza dall'impianto EVAC, risulti comprensibile da tutto il personale formato, informato ed addestrato, presente all'interno della scuola, e dagli alunni, è stato necessario verificare:

- il tempo di riverberazione medio all'interno della scuola
- la dissipazione del messaggio vocale in funzione della distanza dell'uditore



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

- l'assorbimento, dovuto ad ostacoli, del messaggio vocale lungo il suo percorso di emissione (porte chiuse o materiali assorbenti di finitura edilizia presenti lungo il percorso)

## 5.1 Calcolo tempo di riverberazione

### 5.1.1 Generalità

La propagazione delle onde sonore in ambienti confinati è decisamente più complessa rispetto a quella in ambiente aperto. All'ascoltatore giungono infatti sia le onde sonore provenienti direttamente dalla sorgente, sia le onde sonore che sono state riflesse e diffratte più volte dalle superfici che delimitano l'ambiente dai corpi e dagli oggetti in esso presenti.

Nell'acustica degli ambienti confinati si suole considerare un coefficiente di assorbimento apparente  $\alpha$ , definito come la somma del coefficiente di assorbimento e del coefficiente di trasmissione, poiché sia la parte assorbita che la parte trasmessa influenzano allo stesso modo il campo acustico interno:

$$\alpha = a + t$$

Il coefficiente di riflessione viene quindi espresso come  $r = 1 - \alpha$ . La riflessione sonora, analogamente a quella della luce può avvenire in maniera speculare, diffusa o mista in funzione delle caratteristiche superficiali delle superfici riflettenti.

Dato che i coefficienti di assorbimento delle superfici presenti in una sala, normalmente, non sono uguali tra loro, si definisce un *coefficiente di assorbimento medio*  $\alpha_m$ , tramite la relazione

$$\alpha_m = \frac{\sum_i \alpha_i S_i}{\sum_i S_i} = \frac{\sum_i \alpha_i S_i}{S}$$

dove i termini  $\alpha_i$  rappresentano i coefficienti di assorbimento apparente delle singole superfici  $S_i$  che compongono la stanza e sono funzione della frequenza, mentre  $S$  è la superficie totale. Chiaramente al valore del coefficiente di assorbimento medio contribuiscono anche gli oggetti (ad esempio gli arredi) e le persone presenti nell'ambiente. L'assorbimento totale  $A^*$  dell'ambiente è dato da

$$A^* = \alpha_m S = \sum_i \alpha_i S_i \quad [\text{m}^2]$$

Se nell'ambiente sono presenti oggetti di cui sia noto l'assorbimento  $A_i$ , la formula precedente può essere estesa come

$$A^* = \alpha_m S = \sum_i \alpha_i S_i + \sum_i A_i \quad [\text{m}^2]$$



Il campo sonoro che si stabilisce all'interno di un ambiente è allora dovuto alla sovrapposizione di un *campo sonoro diretto* e di un *campo sonoro riflesso* o *riverberato*, in cui l'entità dei contributi diretto e riflesso e la permanenza nel tempo dei suoni riflessi dipendono dalle caratteristiche geometriche e acustiche delle superfici che si trovano nell'ambiente.

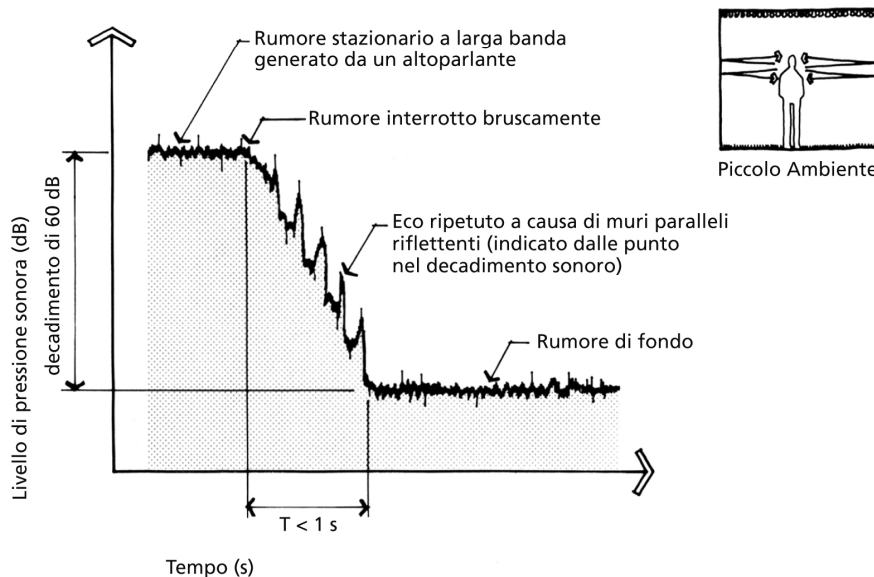
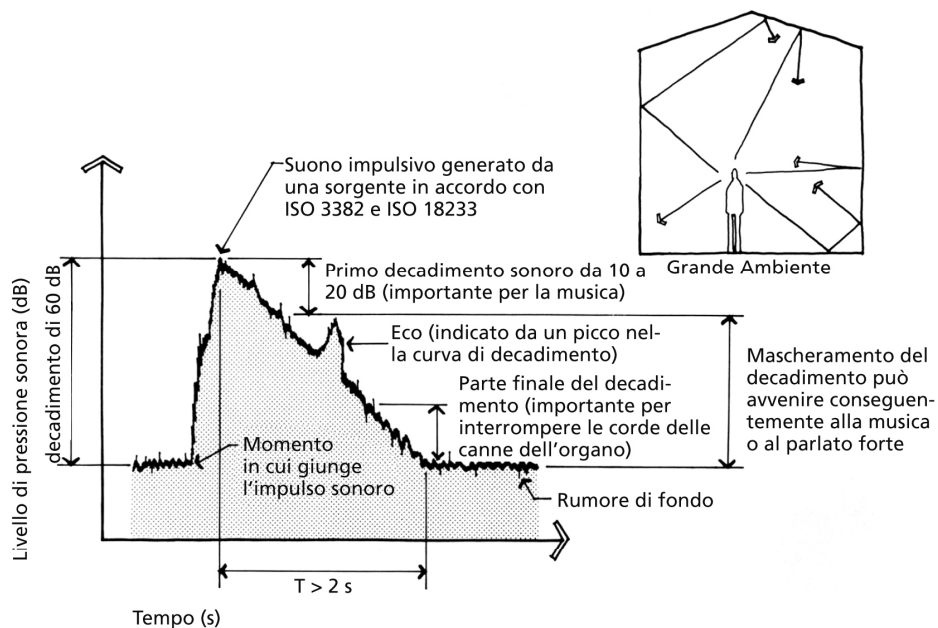
È intuibile pensare che un fenomeno analogo si verifichi nel momento in cui la sorgente sonora viene spenta.

Quando la sorgente smette di emettere onde sonore si verifica il persistere per un certo periodo di tempo del campo riflesso, la cosiddetta *coda sonora*, che si attenua progressivamente fino a scomparire del tutto. L'intervallo di tempo che trascorre tra la cessazione dell'emissione di onde da parte della sorgente e il decadimento della densità sonora nella sala (*riverberazione acustica*) è di particolare interesse nell'ambito dell'acustica architettonica perché influenza, come nel nostro caso, la comprensibilità delle parole, e dipende chiaramente dalle caratteristiche dell'ambiente.

Si introduce allora un parametro, che caratterizza il comportamento acustico di un ambiente confinato in cui il campo si possa considerare uniformemente diffuso, detto *tempo convenzionale di riverberazione*  $\tau_c$ , definito come l'intervallo di tempo che trascorre dal momento in cui la sorgente viene spenta al momento in cui la densità di energia si riduce ad un milionesimo della densità di energia sonora a regime, ovvero il livello di pressione sonora nell'ambiente si riduce di 60 dB rispetto all'iniziale.

È facile intuire che una riverberazione troppo lunga non consente all'ascoltatore di distinguere chiaramente ed in modo distinto la sequenza di sillabe o suoni che costituiscono il parlato o la musica, in quanto il persistere dei suoni riverberati si va a sovrapporre ai suoni emessi successivamente.

Nelle immagini seguenti si vede il decadimento sonoro del livello di pressione sonora nel tempo, rispettivamente in un grande e piccolo ambiente all'interruzione del funzionamento di una sorgente impulsiva.



*Tempo di riverberazione in un ambiente grande e piccolo.*

Il tempo di riverberazione, dipende quindi dal volume e dall'assorbimento medio dell'ambiente, il quale a sua volta dipende dalla frequenza. Si osservi che a temperature diverse da quella ambiente può cambiare il valore numerico della costante, in quanto esso dipende dalla velocità del suono e quindi dalla densità dell'aria.



La formula di Sabine, sviluppata tra il 1895 e il 1915 all'Università di Harvard, vale se il campo acustico è sufficientemente diffuso, se le dimensioni dell'ambiente sono confrontabili tra loro e se i vari elementi non hanno valori di assorbimento troppo diversi gli uni dagli altri.

$$\tau_c = 0.16 \frac{V}{\bar{\alpha}S} = \frac{0.16V}{A^*} \quad [\text{s}] \quad (\text{formula di Sabine})$$

Questa relazione approssima molto bene il tempo di riverberazione in ambienti di forma regolare con un coefficiente di assorbimento medio inferiore a 0.2 e, nonostante le sue limitazioni, è quella più usata in campo tecnico grazie alla sua semplicità.

La conoscenza del tempo di riverberazione per ciascuna banda di frequenza è fondamentale per la corretta progettazione o correzione acustica di una sala o aula. Il tempo ottimale di riverberazione è definito come il valore del tempo di riverberazione migliore in relazione alla destinazione dell'ambiente considerato.

La presenza di fenomeni di riverberazione è infatti importante per l'ascoltatore, in quanto rende la parola o il suono più intelligibile ed aumenta la densità di energia nell'ambiente.

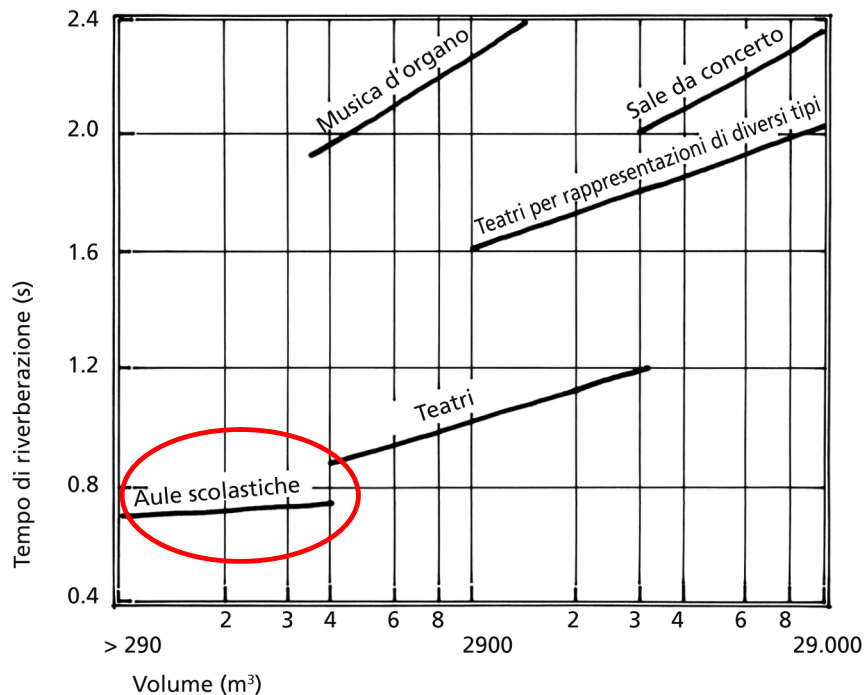
Sulla base di risultati sperimentali, si sono ricavate delle correlazioni o dei grafici che forniscono, in funzione del tipo di destinazione d'uso dell'ambiente e della frequenza il tempo di riverberazione ottimale. Una di esse, per una frequenza di 1000 Hz, è la seguente;

$$\tau_{c, \text{ott a } 1000 \text{ Hz}} = kV^{1/n}$$

con K e n riportati nella seguente tabella.

	<b>k</b>	<b>n</b>
parola	0.3 ÷ 0.4	6 ÷ 9
musica leggera	0.5 ÷ 0.6	6 ÷ 9
musica organistica	0.7 ÷ 0.8	6 ÷ 9

I requisiti richiesti per realizzare in un ambiente un'acustica ottimale, in modo che un ascoltatore possa percepire in qualsiasi punto dell'ambiente i suoni prodotti da una sorgente con chiarezza, non sono ovviamente sempre gli stessi: dai risultati sperimentali si può osservare che per il parlato sono necessari dei tempi di riverberazione più brevi rispetto alla musica.



Tempi di riverberazione ottimali per le diverse destinazioni d'uso.

### 5.1.2 Calcolo del Tempo di riverberazione in campo diffuso per un'aula tipo della Scuola Papa Giovanni XXIII

Nella tabella seguente vengono riportati i valori dei coefficienti di assorbimento in funzione della frequenza per i diversi tipi di materiale che compongono l'aula tipo della scuola in oggetto.

	Coefficiente di assorbimento						
	63Hz	125 Hz	250 Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
pavimento (graniglia)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
pareti laterali (intonaco.)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
soffitto (intonaco)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Porta (legno)	0.14	0.14	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Finestre (vetro)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Banchi e cattedra (legno e metallo)	0,5	0,5	0,4	0,45	0,45	0,6	0,7
Lavagna (ardesia)	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Alunni seduti su sedie	0,24	0,24	0,40	0,44	0,45	0,45	0,45



Poiché il tempo di riverberazione è dato da:

$$\tau_c = 0.16 \frac{V}{\alpha_m S} = \frac{0.16 V}{A^*} \text{ [s]} \quad (\text{formula di Sabine})$$

si determinano dapprima le superfici dei vari materiali assorbenti che delimitano l'aula ed il rispettivo volume.

Superfici dei materiali assorbenti che delimitano l'aula

1. pavimento  $S_1=50,5\text{m}^2$
2. pareti laterali  $S_2=134 \text{ m}^2$
3. soffitto  $S_3=50,5 \text{ m}^2$
4. porta  $S_4=2.52 \text{ m}^2$
5. finestre  $S_6=10.5 \text{ m}^2$
6. banchi e cattedra  $S_7=10.22 \text{ m}^2$
7. lavagna  $S_8=2.31 \text{ m}^2$
8. alunni (26) + prof  $S_9=48,6 \text{ m}^2$
9. volume interno:  $V=237,5 \text{ m}^3$

Si precisa che per le persone sedute su sedie è stato considerata una superficie media a persona di 1.78 mq. L'assorbimento totale dell'aula è, per definizione:

$$A^* = \alpha_m S = \sum_i \alpha_i S_i + \sum_i A_i$$

per cui è necessario calcolare tutti i contributi degli elementi che compongono l'ambiente per ciascuna frequenza. Ne consegue che il tempo convenzionale di riverberazione per ciascuna frequenza è dato da:

$$\tau_{c, 63 \text{ Hz}} = \frac{0.16 V}{A_{63 \text{ Hz}}^*} = \frac{0.16 \cdot (237,5 \text{ m}^3)}{21,47} = 1,77 \text{ s}$$

$$\tau_{c, 125 \text{ Hz}} = \frac{0.16 V}{A_{125 \text{ Hz}}^*} = \frac{0.16 \cdot (237,5 \text{ m}^3)}{21,47} = 1,77 \text{ s}$$

$$\tau_{c, 250 \text{ Hz}} = \frac{0.16 V}{A_{250 \text{ Hz}}^*} = \frac{0.16 \cdot (237,5 \text{ m}^3)}{28,17} = 1,35 \text{ s}$$

$$\tau_{c,500\text{ Hz}} = \frac{0.16 V}{A_{500\text{ Hz}}^*} = \frac{0.16 \cdot (237,5 \text{ m}^3)}{30,63} = 1,24 \text{ s}$$

$$\tau_{c,1000\text{ Hz}} = \frac{0.16 V}{A_{1000\text{ Hz}}^*} = \frac{0.16 \cdot (237,5 \text{ m}^3)}{31,62} = 1,20 \text{ s}$$

$$\tau_{c,2000\text{ Hz}} = \frac{0.16 V}{A_{2000\text{ Hz}}^*} = \frac{0.16 \cdot (237,5 \text{ m}^3)}{33,15} = 1,15 \text{ s}$$

$$\tau_{c,4000\text{ Hz}} = \frac{0.16 V}{A_{4000\text{ Hz}}^*} = \frac{0.16 \cdot (237,5 \text{ m}^3)}{34,17} = 1,1 \text{ s}$$

Pertanto il tempo di riverberazione medio nel campo di frequenze 63-4000Hz risulta essere di 1,36s, considerando l'aula piena.

In un campo di frequenza più ridotto, ossia unicamente 500Hz, 1000 Hz e 2000 Hz, si avrà un tempo di riverbero medio pari a 1,2s, che viene preso in considerazione per questo tipo di verifica ed esteso a tutti i locali della scuola compreso la palestra

$\tau_{c \text{ medio } 500-2000\text{ Hz}} = 1,2\text{s}$  tempo di riverbero medio aule e ambienti scuola Papa Giovanni XXIII

Concludendo, con un tempo di riverberazione medio di modesta entità come sopra calcolato, l'intelligibilità del messaggio vocale di evacuazione emesso dal sistema EVAC non sarà compromessa da problemi di eco o di incomprensione.

## 5.2 Attenuazione del livello di pressione acustica

In particolare, il tipo di diffusore acustico previsto a progetto avrà le seguenti caratteristiche:

- un livello di potenza sonora pari a 98 dBA a 1 m di distanza con funzionamento ad 1 W di potenza come riportato nella scheda tecnica di riferimento per il tipo di altoparlante da parete/ soffitto proposto, marca TELEDATA EVCW106 o similare.



	EVCW106	EVCW106EX
<b>Elettrico</b>		
Potenza nominale, W	6	2x 6
Maschiatura linea 100 V secondo EN 54-24, W	6 / 3 / 1,5 / 0,75 2x	6 / 3 / 1,5 / 0,75
Maschiature linea 70 V, W	3 / 1,5 / 0,75 / 0,375 2x	3 / 1,5 / 0,75 / 0,375
Impedenza del trasformatore, $\Omega$	1667 / 3333 / 6667 / 13333	2x 1667 / 3333 / 6667 / 13333
Impedenza del driver, $\Omega$	8	8
Intervallo di frequenza effettivo, Hz	120 – 20 000	150 – 20 000
Sensibilità @ 4 m, 1 W, dB	80	84
SPL @ 4 m, Potenza nominale, dB	84	91
SPL @ 1 m, 1 W, dB, banda del segnale di prova con 300 Hz - 6 kHz	94	97
SPL @ 1 m, Potenza nominale, dB, banda del segnale di prova con 300 Hz - 6 kHz	98	104
Dispersione a 500 Hz / 1 kHz / 2 kHz / 4 kHz, [°]	180 / 180 / 163 / 80	180 / 165 / 53 / 30
<b>Ambientale</b>		
Tipo ambientale / Classificazione IP secondo EN 54-24	A / IP21C	A / IP21C
Classificazione IP	32	32
Temp. Min / max	-10°C / 55°C	-10°C / 55°C
<b>Meccanico</b>		
Dimensioni, mm	260 x 180 x 80	260 x 180 x 80
Peso netto, kg	2,3	2,8
Colore	Bianco (RAL 9003)	Bianco (RAL 9003)
Materiale	Acciaio	Acciaio
Montaggio	Vite	Vite
<b>Opzione</b>		
Per il monitoraggio della linea CC	Condensatore	Condensatore
Colore opzionale	Colori RAL	Colori RAL
<b>Facilità di modello</b>	✓	✓

Esistono le seguenti correlazioni e rapporti tra:

- potenza espressa in Watt del dispositivo acustico e livello di pressione sonora espressa in dB;
- livello di pressione sonora, espressa in dB, e distanza in metri dalla sorgente acustica.

In relazione alla potenza espressa e al livello di pressione sonora, in generale, il livello di pressione sonora di un dispositivo acustico è specificata a 1 W, a distanza 1 m, a 1 KHz e si assume che, in area libera, raddoppiando la potenza in W il livello di pressione sonora si incrementa di 3 dB.

Il prospetto 1 mostra come aumenta il livello di pressione sonora aumentando la potenza d'uscita.





Prospetto 1: Relazione tra potenza (W) e livello di pressione sonora (dB): incremento del livello di pressione sonora all'aumento della potenza in uscita

<b>Potenza (W)</b>	1	1,26	1,58	2	2,5	3,16	3,98	5	6,31	7,94	10	12,6	15,9	20	25,1	31,6	39,8	50,1	63,1	79,4	100
<b>dB</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Nel nostro caso la potenza nominale di alimentazione sarà pari a 6 W e quindi l'incremento di livello di potenza sonora del diffusore acustico sarà pari a: 8 dBA come riportato nel Prospetto 1 della norma UNI di riferimento (UNI/TR 11607 "Linee guida per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, la verifica funzionale, l'esercizio e la manutenzione degli avvisatori acustici e luminosi di allarme incendio")

Considerando il nostro diffusore acustico con i dati di targa:

- 1) livello di pressione sonora a 1 W/m = 98 dBA; lavorando a 6 W;

ne deriva che il livello di pressione sonora è il seguente:

- 2) 98dBA + 6dBA = 106 dBA

Questo livello di pressione sonora assicura e garantisce sempre nel campo di applicazione della scuola in oggetto, che in ogni punto un occupante bambino o adulto senta il sistema di evacuazione EVAC e si avvii nella procedura di evacuazione, come previsto dal piano di evacuazione ed emergenza relativo.

Di seguito nel Prospetto 2 della norma UNI/TR 11607 di riferimento si riporta la relazione tra il livello di pressione sonora e la distanza a cui è posizionata la sorgente acustica

Prospetto 2: Relazione tra livello di pressione sonora (dB) e distanza (m): decremento del livello di pressione sonora all'aumento della distanza

<b>Distanza (m)</b>	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	35	40
<b>dB</b>	0	-3,52	-6,02	-7,96	-9,54	-10,88	-12,04	-13,06	-13,98	-15,56	-16,90	-18,06	-19,08	-20,00	-23,52	-26,02	-27,96	-29,54	-30,88	-32,04

Sulla base del Prospetto 2 il livello di potenza sonora a 6 m di distanza si attenua di circa 15,5dBA.

Considerando il nostro diffusore acustico:

- 3) livello di pressione sonora a 6 W/m = 106 dBA;

ne deriva che il livello di pressione sonora a 6m di distanza è il seguente:

- 4) 106 dBA – 15,5dBA = 90,5 dBA

Nella seguente tabella sono calcolati i livelli di attenuazione massima della pressione sonora del diffusore acustico nelle varie casistiche che si hanno all'interno della scuola

<b>Locale scuola</b>	<b>L<sub>w</sub> dB(A)</b>	<b>Rumore di fondo</b>	<b>Riduzione per dissipazione suono a distanza 6 m</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> Previsto dB(A)</b>
Aula durante la lezione	106.0	64/72 dBA	15,5 dBA	<b>90.5</b>
Aula durante la ricreazione e cambi ora	106.0	80 dBA	15,5 dBA	<b>90.5</b>
Corridoi durante le lezioni	106.0	50 dBA	15,5 dBA	<b>90.5</b>
Corridoi, servizi igienici e atri durante la ricreazione	106.0	80 dBA	15,5 dBA	<b>90.5</b>
Palestre e refettori all'ora di pranzo	106.0	75 dBA	15,5 dBA	<b>90.5</b>
Zona Cucina	106.0	65/75 dBA	15,5 dBA	<b>90.5</b>

Tabella

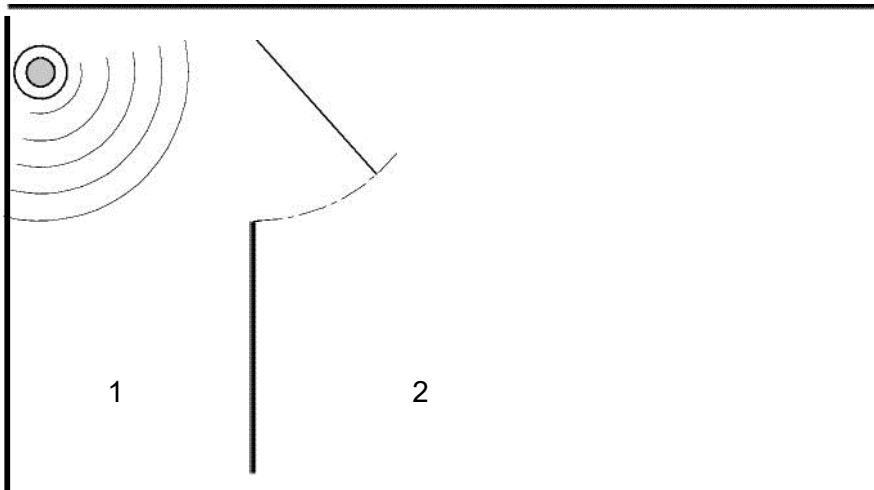
Con questo risultato il sistema EVAC assicura un livello di pressione sonora in ogni zona di piano della scuola sempre maggiore di 10,5 dBA > 6dBA rispetto al valore del rumore di sottofondo ambientale massimo valutato all'interno della scuola, come richiesto dalla normativa vigente.

### 5.3 Attenuazione in funzione degli ostacoli

Come soprariportato, in ogni aula o locale ad uso specifico della scuola sarà installato uno o più diffusori acustici che garantiranno una sonorizzazione efficace estesa a tutto il volume o zona dell'ambiente per il quale è stato predisposto.

In particolare si evidenzia che a porte chiuse il livello di pressione sonora dei diffusori acustici posizionati nelle aule o negli altri locali ad uso specifico, subisce un'attenuazione pari a

- 1 Porta tagliafuoco; attenuazione di 30 dB(A)
- 2 Porta normale; attenuazione di 20dB(A)



Considerando questi valori ne deriva che:

nelle aule o in altri locali a porte chiuse quando la lezione scolastica è in corso, il livello di pressione sonora pari a 90,5 dBA a 6m di distanza dall'emettitore subisce la seguente attenuazione per la presenza dell'ostacolo "porta chiusa":

$$90,5\text{dBA} - 20\text{dBA (porta normale)} = 70,5 \text{ dBA}$$

$$90,5\text{dBA} - 30\text{dBA (porta tagliafuoco)} = 60,5 \text{ dBA}$$

Questo valore di pressione sonora si ha quando le lezioni scolastiche sono in corso e nei corridoi o negli altri ambienti c'è silenzio e il rumore di sottofondo ambientale è pari a 50 dBA.

Con questa premessa anche a porte chiuse, con l'attenuazione del livello di pressione sonora dovuto agli ostacoli, si assicura e garantisce ugualmente, che in ogni punto un occupante bambino o adulto senta il sistema di evacuazione EVAC e si avvii nella procedura di evacuazione come previsto dal piano di evacuazione ed emergenza relativo.

In particolare, per l'attenuazione dovuta agli ostacoli, si prevede di installare, nel progetto EVAC in oggetto, diffusori acustici in ogni locale filtro, in ogni vano scala a prova di fumo e in ogni servizio igienico; anche nei corridoi di piano saranno installati dei diffusori acustici a implementazione di quelli previsti nelle aule e negli altri locali ad uso specifico.



## 5. CONCLUSIONI

Per la Scuola d'infanzia, primaria e secondaria di primo grado Statale “Lomellini - Papa Giovanni XXIII” ubicata in Piazza G. Ferraris 4 in Genova, che conta circa 1200 presenze fra alunni e personale docenti e non docenti si prevede di installare un impianto EVAC per adeguare la scuola alla normativa antincendio vigente.

Questo sistema EVAC è stato progettato per impedire di creare situazioni di panico tra gli alunni, e per fare in modo che l'emergenza e l'evacuazione sia gestita in modo ordinato e procedurale direttamente dal personale formato, informato ed addestrato.

In conclusione:

- 1) Per quanto riguarda il tempo di riverberazione medio sopra calcolato, risulta che il tempo di riverberazione medio che c'è all'interno della scuola non compromette l'intelligibilità del messaggio di evacuazione trasmesso dagli altoparlanti EVAC, ma al contrario ne favorisce la diffusione.
- 2) In tutti i casi il sistema EVAC emana un messaggio vocale di livello di pressione sonora sempre superiore di almeno 6 dBA rispetto al rumore di sottofondo ambientale considerato.
- 3) Anche nel caso di aule o altri ambienti con porte chiuse, l'impianto EVAC dal punto di vista acustico, è progettato e verificato per essere sempre recepito e compreso da tutti i presenti, in quanto i diffusori acustici saranno installati in numero e posizioni adeguati a tutti i piani.

Si evidenzia inoltre che, per la massima efficienza del sistema EVAC, è necessario:

1. formare ed informare il corpo docenti e non docenti di tutta la procedura di evacuazione ed emergenza descritta nel “Piano di Evacuazione ed Emergenza” della scuola
2. eseguire, almeno una volta all'anno, una prova di evacuazione, di tutti gli alunni della scuola materna elementare e media, con i docenti e non docenti, con redazione di relativo verbale dove riportare i tempi e le modalità con cui si è svolta l'evacuazione.

Genova, 25-11-19

IL PROGETTISTA

Ing. Tiziana Ottonello

02					
01					
00					
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore  
**Arch. Luca PATRONE**

Dirigente  
**Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente  
**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI**

Codice Progetto  
17.30.00

COORDINAMENTO  
PROGETTAZIONE

RESPONSABILE  
UNICO  
PROCEDIMENTO  
**Arch. Ferdinando DE FORNARI**

Progetto Architettonico

Arch. Bianca TORRE

Rilievi

Progetto Prevenzione Incendi

Ing. Gianluigi ISOLA  
Ing. Sandro GAMBELLI  
Arch. Bianca TORRE

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  
Ing. Tiziana OTTONELLO

Progetto e Computi Strutture

Progetto e Computi Impianti

Studio Associato d'Ingegneria Ing. Ottonello T. & T.

Il progettista Ing. Tiziana OTTONELLO  
collaboratore Ing. Giulio RABAGLIATI

Computi Metrici e Capitolati

Geom. Giuseppe SGORBINI  
Geom. Carlo CAMBEDDA

Verifica  
accessibilità

Intervento/Opera

**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA  
CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E  
PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII"  
PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

Municipio Bassa  
Valbisagno III

Quartiere  
Marassi 24

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**- RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA -**

Scala Data  
novembre  
2019

Livello Progettazione

**ESECUTIVO**

**Impianti Elettrici e Speciali**

Codice MOGE  
020317

Codice OPERA  
B39E19000910005

Codice identificativo tavola

Tavola-N°  
**1**  
**E-IES**



## INDICE

1	PREMESSE .....	3
2	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI GENERALITA' .....	4
3	DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO LUCI E F.M. ESISTENTE .....	5
3.1	Quadri elettrici .....	6
3.2	Condutture elettriche e linee .....	7
3.3	Centrale termica .....	8
4	IMPIANTO DI TERRA .....	10
5	IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE .....	11
6	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA .....	11
7	UTENZE PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI.....	11
8	INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DA ESEGUIRE SU IMPIANTO ELETTRICO DI POTENZA ESISTENTE .....	12
8.1	Progetto quadri elettrici .....	12
9	CERTIFICAZIONE DI CONFORMITA' E DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA DELL'IMPIANTO ELETTRICO DI POTENZA ESISTENTE.....	15
10	FISSAGGI DEI COMPONENTI .....	15
11	IMPLEMENTAZIONE ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....	16
12	PROMISCUITA' LINEA ENERGIA E LINEA DATI .....	18
13	INTERVENTI PUNTUALI E DI MANUTENZIONE .....	18
14	IMPIANTO RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO .....	19
14.1	Generalità .....	19
14.2	Componenti .....	19
14.3	Segnalazione allarme incendio ed evacuazione .....	22
15	IMPIANTO EVAC .....	23
16	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO .....	23
16.1	Norme di riferimento .....	23
16.2	Centrale antincendio indirizzata .....	24
16.3	Pulsante allarmabile analogico indirizzato .....	24
16.4	Targa ottico-acustica di segnalazione allarme incendio .....	25
16.5	Rilevatore ottico di fumo indirizzato .....	26
16.6	Modulo interfaccia .....	27
16.7	Fermo elettromagnetico .....	27
16.8	Attuatore elettrico per apertura automatica serramenti .....	28



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

16.9	Rilevatore termico indirizzato	28
16.10	Alimentatore – unità di alimentazione esterna	29
16.11	Cavi	30
16.12	Canalizzazioni	31
16.13	Centrale di rilevazione fughe gas cucina	31
16.14	Rilevatori fughe gas cucina	31
16.15	Cavi	31
16.16	Canalizzazioni	32
17	SPECIFICA TECNICA IMPIANTO EVAC .....	32
17.1	Norme di riferimento	32
17.2	Centrale EVAC	32
17.3	Altoparlanti	33
17.4	Cavi	33
17.5	Canalizzazioni	34
18	ESERCIZIO E MANUTENZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI .....	34
18.1	Generalità	34
18.2	Manutenzione preventiva programmabile	34
18.3	Manutenzione correttiva (casuale)	34
18.4	Manutenzione conservativa programmabile	34
18.5	Registro dei controlli	35
18.6	Ispezioni periodiche	35
18.7	Operazioni occasionali	35
19	ELENCO ELABORATI	37
20	ALLEGATI	39
	– Valutazione progetto favorevole	
	– Relazione di verifica rischio di fulminazione	



## **1 PREMESSE**

La presente relazione tecnica riguarda la nuova progettazione e l'adeguamento degli impianti elettrici e speciali all'interno della scuola di infanzia, primaria e secondaria di primo grado Statale "Lomellini - Papa Giovanni XXIII" ubicata in Piazza G. Ferraris 4 in Genova, al fine di adeguare l'edificio alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi e sicurezza.

Per la scuola in oggetto esiste un progetto di prevenzione incendi approvato con parere favorevole prot. n. 1078/04 del 27/04/2004 N. di pratica antincendio n. 11414/PI riportato in allegato, redatto ai sensi della normativa di prevenzione incendi DM 26 agosto 1992; con questa premessa le scelte progettuali previste per gli impianti elettrici e speciali tengono conto delle richieste del progetto di prevenzione incendi relativo all'attività in oggetto.

In particolare per la progettazione e l'adeguamento degli impianti elettrici e speciali vengono considerate le destinazioni d'uso individuate per ogni locale dell'edificio e le distribuzioni spaziali rappresentate nelle tavole del progetto architettonico e antincendio, avute dal Comune di Genova o reperite presso il Comando dei VVF di Genova e verificate in loco, alle quali i presenti progetti specificatamente si riferiscono.

Per quanto riguarda l'edificio si tratta di un edificio di 5 piani a struttura portante in pietra e c.a. e con superficie in pianta per ogni piano pari a

- piano interrato 313,8 mq (ala Est e Ovest) e 140,4 mq (centrale termica e magazzini lato Nord)
- piano terra 1.561,7mq
- piano primo 1.530 mq
- piano secondo 1.530 mq
- piano terzo 1.558 mq
- piano quarto 664 mq
- piano quinto 63 mq

Ogni piano è suddiviso in aule ordinarie e aule speciali, servizi igienici e spogliatoi. Al piano terra è presente la cucina, i refettori e la palestra, al piano seminterrato sono presenti magazzini archivi e locali tecnici.

Come edificio scolastico la scuola rientra nel campo di applicazione della norma CEI 64-8.751 "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio".

Per la potenza impegnata (superiore a 6 kVA) e per l'applicabilità di norma specifica la scuola rientra nelle categorie di impianti per cui è previsto l'obbligatorietà della progettazione come da DM 37/08.





Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

Come si è potuto verificare in loco, in mancanza degli schemi funzionali di riferimento, che non sono stati reperiti, al momento la scuola è servita da due forniture ENEL: una per la scuola e l'altra per la cucina; i gruppi di misura sono alloggiati in opportuni armadi all'esterno nei pressi del fronte Sud, nella zona centrale dell'edificio e alimentano il Quadro di consegna Generale (QEG) della scuola ubicato al piano terra lato Ovest lungo il corridoio e il Quadro di Consegna Generale Cucina (QEC), ubicato al piano terra nei pressi dell'ingresso della cucina.

Per l'impianto elettrico esistente si prevede di realizzare una serie di interventi di adeguamento descritti in relazione e inseriti nel computo metrico estimativo di progetto.

Per le nuove utenze finalizzate alla sicurezza antincendio (impianto di rivelazione e allarme incendi e impianto EVAC) è previsto, per ogni impianto, un gruppo batterie dimensionato per l'autonomia prevista dalla relativa normativa; per l'illuminazione di emergenza, che verrà implementata rispetto a quella esistente, tutti i nuovi apparecchi installati saranno dotati di relativa batteria alloggiata nell'apparecchio stesso, alimentata e reintegrata da linea elettrica derivata da quella esistente.

Inoltre gli impianti di tipo speciali, quali "derivazioni" dell'impianto elettrico, soddisferanno le varie disposizioni vigenti e le norme UNI di riferimento.

## **2 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI GENERALITA'**

Gli impianti elettrici e speciali di nuova progettazione ed esistenti a servizio della scuola PAPA Giovanni XXII, di seguito descritti in relazioni specifiche, sono suddivisi in due principali categorie:

- Impianto luci e F.M.;
- Impianti di segnale

Per l'impianto luci e F.M. esistenti a servizio della scuola si prevede una serie di interventi di adeguamento alla normativa vigente e la sostituzione di alcune parti dello stesso.

In particolare il sistema impianto luci e F.M. è costituito da tre parti quali:

- protezione (QE)
- distribuzione (linea cavi)
- utenze (FM, illuminazione ambienti e illuminazione di sicurezza)

Per tutte queste parti si rimanda alla specifica descrizione ed analisi di seguito riportata.

Per gli impianti di segnale sono individuate quattro categorie rappresentate da:

- impianto audio per l'evacuazione di nuova progettazione (impianto EVAC esteso a tutto l'edificio scolastico)
- impianto automatico di rilevazione incendio di nuova progettazione (a sensori puntiformi posizionati in alcuni locali della scuola a rischio specifico)



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

- impianto manuale di allarme incendio di nuova progettazione (pulsanti di allarme incendio posizionati in tutto l'edificio scolastico)
- impianto linea dati esistente

### 3 DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO LUCI E F.M. ESISTENTE

Nella presente descrizione viene analizzato l'impianto luci e F.M. a servizio dell'edificio scolastico Scuola Papa Giovanni XXIII sito in p.zza G. Ferraris 4 – GENOVA.

Scopo della presente descrizione è la verifica della completezza della documentazione di certificazione e la rispondenza dell'impianto alla normativa vigente e ai criteri di buona realizzazione, in funzione della sicurezza degli utilizzatori.

Per quanto riguarda gli utilizzatori si tratta principalmente di alunni e corpo docente e non docente di scuola di infanzia, primaria e secondaria di primo grado che nel complesso conta la presenza di circa 1200 persone.

Relativamente all'impianto in oggetto si è resa disponibile la seguente documentazione:

- Dichiarazione di conformità parziali per porzioni dell'impianto elettrico e per alcuni impianti speciali parzialmente realizzati. Alcuni di questi documenti fanno cenno alla formula "rispettato il progetto" ma tale progetto non è disponibile e non è citato il professionista che lo avrebbe redatto.
- Denuncia dell'impianto di messa a terra.
- Rapporti di verifica periodica.

Per tali documenti si evidenzia che, nonostante siano citati e "spuntati" il progetto, lo schema d'impianto e la relazione con la tipologia dei materiali utilizzati, questi allegati di fatto non sono disponibili.

L'impianto rientra nella categoria per cui è obbligatoria la progettazione da parte di professionista abilitato come previsto dal DM 37/08 in quanto:

- La potenza massima installata è superiore a 6 kVA
- Il locale è soggetto a normativa CEI specifica quale "ambiente a maggior rischio in caso di incendio".

Tuttavia il progetto dell'impianto, come sopra accennato, non è disponibile in loco e non vi è la certezza che sia stato effettivamente redatto.

Con questa premessa sono stati eseguiti dei sopralluoghi in loco e delle ispezioni visive a campioni dell'impianto che appare in buone condizioni, ben mantenuto ad eccezione di alcuni punti come di seguito indicato.

### **3.1 Quadri elettrici**

I quadri elettrici sono tutti dotati di targhetta identificatrice che fa supporre siano stati realizzati a regola d'arte secondo la normativa vigente all'epoca e dotati in origine di schemi elettrici, che però oggi non sono più disponibili.

Non è presente nessuna protezione da sovratensioni, come invece è previsto da CEI 64-8.443 e .534 (variante V5) e come sarebbe auspicabile dato l'utilizzo di apparecchiature sensibili e delicate come PC e lavagne multimediali LIM.

Non vi è di fatto selettività di intervento tra gli interruttori generali di piano, magnetotermici differenziali ad intervento istantaneo di tipo “salvavita” (Id 30 mA) e i derivati, magnetotermici o, se presenti nei sottoquadri, ad esempio nelle aule di recente realizzazione come quelle destinate ai supporti multimediali, anch'essi a corrente differenziale di 30 mA.

Per il QE Cucina, invece, è previsto un generale magnetotermico ed i derivati sono differenziali. Anche gli interruttori di linea posti nel quadro generale, a Id 300 mA, di fatto non garantiscono selettività rispetto agli interruttori generali sui quadri di piano.



Fig. 3.1.1 – Tipico quadro elettrico di piano con protezione differenziale generale e derivati magnetotermici.

Non tutti gli interruttori sono immediatamente identificabili.

Inoltre, in un ambiente a maggior rischio in caso di incendio, è esplicitamente previsto da CEI 64-8.751.04.1.3 che “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

Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

l'evacuazione, devono essere posti in luogo a disposizione esclusiva del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo”.

I quadri elettrici sono in genere correttamente dotati di portella trasparente che ne permetterebbe la chiusura, ma di fatto sono lasciati aperti e le chiavi non sono immediatamente disponibili.

### **3.2 Condutture elettriche e linee**

L'impianto è per lo più realizzato in posa esterna, con condutture principali dorsali posate in canaline in PVC e derivazioni finali a prese e organi di comando, realizzate o in tubo in PVC rigido fissato a parete o in canalina in PVC.

Risultano però presenti e parzialmente utilizzate anche porzioni del vecchio impianto incassato (zone vani scala principali e impianto suono campanella orario), dove non sono rispettate le condizioni di posa e dove il conduttore di protezione non è posato insieme alle linee attive.

Su tali porzioni sono inoltre presenti derivazioni realizzate con nastro adesivo.

Su tali porzioni, dopo l'apertura dei cassettei dell'impianto elettrico esistente incassato, si procederà, laddove necessario, allo sfilamento e sostituzione dei cavi di energia con nuovi cavi di adeguata sezione e al ripristino dei collegamenti con morsetti e cappellotti isolati; questa lavorazione sarà da concordare a misura con la DL, come previsto nel computo metrico estimativo.

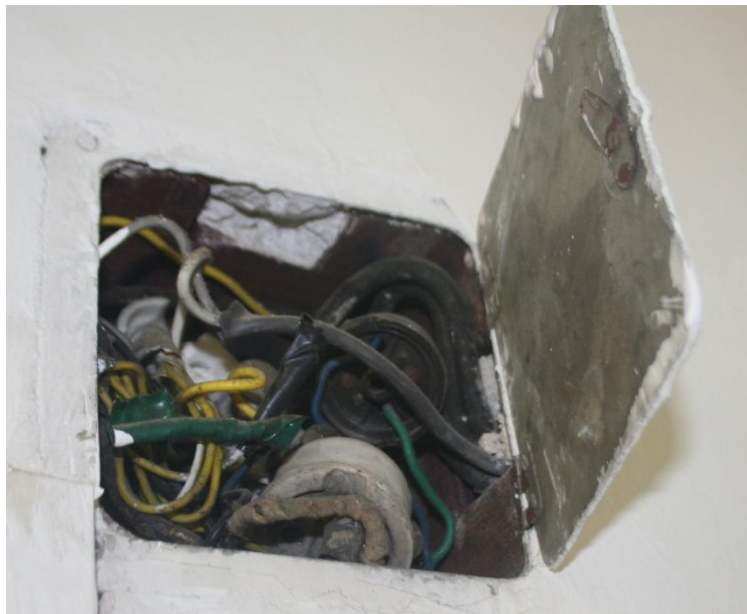


Fig. 3.2.1 – Cassetto di derivazione del vecchio impianto incassato, non sono rispettati i codici dei colori, non vi è il conduttore di terra e le giunzioni sono fatte col nastro adesivo.

Nelle canaline sono posati, senza separazioni meccaniche i cavi di potenza e i cavi di segnale.

I cavi componenti l'impianto di segnalazione di allarme esistente che verrà sostituito, non sono del tipo resistente al fuoco.



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

I cavi conduttori risultano adeguatamente protetti dalle sovracorrenti in funzione della sezione; tuttavia se in corso d'opera dovessero constatarsi incongruenze in tal senso, le linee verranno sostituite "a misura", concordando la lavorazione con la DL, come previsto nel computo metrico estimativo.

### **3.3 Centrale termica**

Per quanto riguarda la centrale termica a servizio della scuola statale Papa Giovanni XXIII, dopo aver reperito, presso il Comando VVF di Genova, la documentazione antincendio ivi depositata, costituita da:

- valutazione progetto antincendio prot. n. 2568 del 14.07.2004
- richiesta di rilascio CPI prot. n. 6877 del 10.03.2010 comprensiva di:
  - Certificazione di resistenza al fuoco, mod. CERT.REI-2008
  - Dichiarazione di avvenuta prova di tenuta della tubazione di adduzione gas metano (a firma della ditta Climaenergia s.r.l.)
  - Dichiarazione di conformità impianto per trasformazione da impianto a combustibile liquido a impianto a combustibile gassoso ( a firma della ditta CAE Amga Energia S.p.A. – gruppo Iride)
  - Dichiarazione di conformità impianto elettrico F.M. – Luce della centrale termica (a firma di Ferrera Impianti s.r.l.)
  - Dichiarazione di conformità canna fumaria impianto termico (a firma della ditta CAE Amga Energia S.p.A.)
  - Certificato di inertizzazione del serbatoio interrato (a firma dell'Ing. Paolo Corradino)

e dopo aver effettuato un sopralluogo in loco, si conferma che la centrale termica in oggetto è conforme al progetto antincendio approvato e non presenta particolari criticità per quanto riguarda la sicurezza antincendio.

In particolare si è potuto verificare che il locale centrale termica è dotato:

- griglie di aerazione permanente
- valvola di intercettazione gas di tipo manuale

come richiesto dalla normativa antincendio di riferimento; ed è privo di:

- rilevatori di incendio (fiamma o massima temperatura) o di gas
- elettrovalvola di intercettazione

non richiesti dalla normativa antincendio di riferimento.

Il QEG della centrale termica, posto all'esterno del locale centrale termica è del tipo tetra polare salvavita (0.03 A) in 16 A; tale protezione è adeguata alle installazioni interne della centrale

Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

termica e aprendo il solo interruttore generale si ha la disalimentazione dell'intero impianto (luce e FM) della centrale termica.

Il quadretto dal punto di vista meccanico appare in buone condizioni.

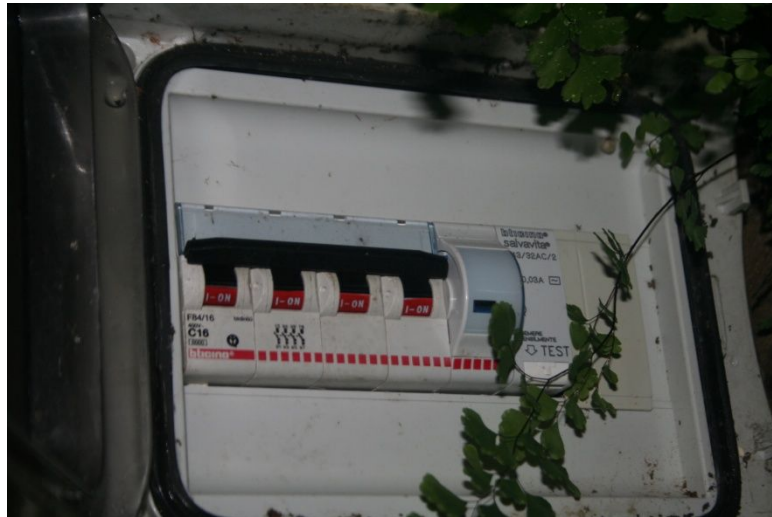


Fig. 3.3.1 – quadro elettrico generale esterno centrale termica.

Anche l'impianto all'interno della centrale termica risulta in buone condizioni.

Il Q.E. Centrale Termica all'interno del locale, del tipo preassemblato e dotato di certificazione di fabbrica, presenta una piccola difformità; in particolare è stato montato un dispositivo di remotizzazione dotato di antenna, con relativo cavo passante attraverso la portella, mantenuta quindi parzialmente socchiusa.

Occorre intervenire e montare a regola d'arte tale dispositivo con una foratura adeguatamente attrezzata con elemento passacavo in modo da poter richiudere il quadro e ripristinare il grado di protezione originale come previsto nel computo metrico estimativo.





Fig. 3.3.2 – quadro elettrico interno centrale termica.

In ultima analisi potrebbe essere conveniente raccogliere meglio alcuni conduttori relativi ad una sonda di temperatura aggiunta in un secondo tempo con cavi provvisori, non fissati o protetti.



Fig. 3.3.3 – conduttori da riordinare

Anche per questa lavorazione si rimanda a quanto previsto nel computo metrico estimativo “a misura” da concordare con la DL.

#### 4 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra risulta realizzato e periodicamente verificato, si acquisisce quindi come accettabile.

Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

## 5 IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

Lo Studio Ing. Ottonello T. & T. con la collaborazione dell'Ing. Giulio Rabagliati, ha eseguito una verifica sul rischio di fulminazione della Scuola Papa Giovanni XXIII, riportata in allegato alla presente relazione.

Il calcolo della probabilità di fulminazione e del rischio conseguente, valutato secondo CEI-EN 62305, per la sola componente di rischio R1 (perdita di vite umane), fornisce un valore di rischio totale di  $5,36E-07$  inferiore al valore  $R_T$  (rischio tollerato) di  $1E-05$ .

La struttura risulta quindi auto protetta e non necessita di LPS.

## 6 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza è presente e funzionante, ma non su tutte le vie di esodo.

A tal proposito tutta l'illuminazione di sicurezza va implementata in conformità alla normativa vigente come da planimetrie allegate.

## 7 UTENZE PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

La protezione dai contatti diretti per tutte le utenze, laddove mancante, deve essere attivata predisponendo adeguate protezioni degli involucri e delle linee.

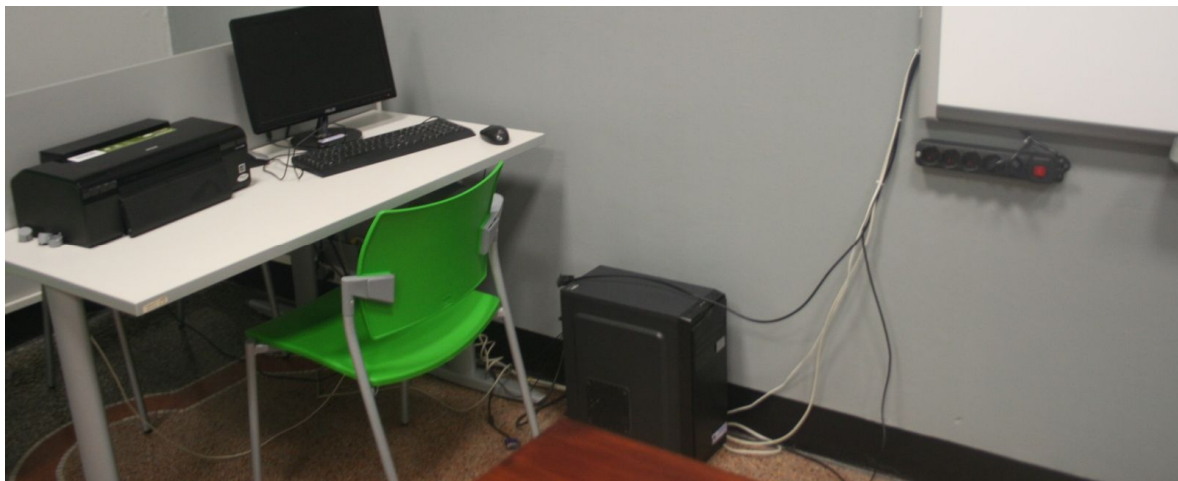


Fig. 7.1 – Connessioni tra un PC e la lavagna LIM e mancanza di cablaggio ordinato nei cavi di alimentazione delle utenze a scrivania.

Nonostante l'impianto sia correttamente dotato di protezioni meccaniche sulle linee e sui componenti, di fatto alcune utenze fisse, come LIM o i PC, risultano poi collegati in modo tale da lasciare "in bando" i cavi di alimentazione e gli altri conduttori di potenza e di segnale.

Questo, in particolare considerazione del fatto che l'utenza è costituita da bambini in età scolare si individua quale possibile causa di pericolo.

Si ritiene opportuno, per le utenze fisse, prevedere un cablaggio ordinato dei terminali con guaina





Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica  
a spirale in polietilene, in modo da renderne meno probabile l'uncinamento accidentale da parte degli utenti; il cablaggio dei cavi "in bando" sarà realizzato, laddove necessario, "a misura" e concordato con la DL, come previsto nel computo metrico estimativo.

## **8 INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DA ESEGUIRE SU IMPIANTO ELETTRICO DI POTENZA ESISTENTE**

Di seguito si elencano gli interventi che occorre realizzare per l'adeguamento dell'impianto elettrico di potenza esistente alla normativa vigente e per garantirne la corretta funzionalità.

### **8.1 Progetto quadri elettrici**

Tutti i quadri elettrici sono stati riprogettati avendo cura di non stravolgere la distribuzione in essere e per tutti sono stati previsti gli scaricatori per la protezione dalle sovratensioni.

Si evidenzia che i nuovi quadri installati o adeguati andranno tenuti chiusi con le chiavi a disposizione del personale e quindi impedito l'accesso al pubblico.

In particolare si prevede:

#### **Adeguamento Quadro Elettrico Generale**

Il QEG della scuola verrà adeguato come da schema elettrico progettato, riportato in allegato.

Sul QEG della scuola verrà installato uno scaricatore da sovratensione in classe I+II per la protezione da fulminazione diretta sulla linea in entrata.

Dovranno essere identificate tutte le linee in partenza.

Dovranno essere sostituiti gli interruttori di linea destinati ad alimentare i quadri di distribuzione derivati con interruttori magnetotermici differenziali a corrente differenziale Id 1 A ad intervento ritardato selettivo, per garantire selettività di intervento rispetto alle protezioni installate sui quadri derivati.

Dovranno essere sostituiti gli interruttori della sezione "seminterrato" in modo da prevedere una protezione generale solo magnetotermica e una protezione magnetotermica differenziale sulle linee finali.

La sezione indicata come "soccorritore" oggi non è più attiva – in generale sarà possibile decidere in corso d'opera se mantenere o meno gli interruttori non utilizzati – nel caso si decidesse di mantenerli questi andranno adeguati allo schema allegato quando richiesto.

Verrà previsto un interruttore dedicato ed una nuova linea di alimentazione per la zona SEGRETERIA, ove verrà installato un nuovo quadro di distribuzione.



#### Rifacimento Quadro Elettrico Cucina

Dovrà essere realizzato come da schema elettrico progettato riportato in allegato. In particolare si prevede la sostituzione dell'interruttore con corrente di intervento termica 25 A, inadeguato alla protezione diretta dei componenti finali come le prese a spina, con un altro a corrente di intervento 16 A.

Si prevede inoltre l'installazione di una protezione generale per i circuiti di alimentazione delle ventole di mandata e aspirazione e l'installazione di un interruttore a sezionamento e protezione del circuito di alimentazione della centrale di rilevazione GAS, di nuova installazione.

Inoltre si prevede di installare scaricatori di sovratensione in classe I+II .

Il nuovo QEC verrà posizionato al posto di quello esistente e la sostituzione dello stesso avverrà, previo smantellamento del quadro elettrico cucina esistente, con lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.

#### Rifacimento Quadri Elettrici di Piano

Dovranno esser sostituiti gli interruttori generali con interruttori solo magnetotermici o semplici sezionatori (non essendoci alcuna selettività di intervento rispetto all'interruttore a monte il generale magnetotermico risulta non necessario), e quelli derivati con interruttori magnetotermici differenziali.

Si ritiene utile anche disporre, ove possibile, la protezione del circuito di alimentazione delle lampade di emergenza a valle dell'interruttore generale luce di piano, in modo che le luci di emergenza si attivino anche in seguito all'apertura di questo e non solo al mancare dell'alimentazione di rete.

Dovrà essere installata una protezione dalle sovratensioni di classe II.

Sono inoltre previsti interruttori dedicati all'alimentazione delle aule multimediali e degli armadi dati ai piani.

Al piano terzo dovrà essere previsto il dispositivo di azionamento programmato della campanella per il cambio dell'ora.

E' in generale previsto il rifacimento di tutti i quadri di piano come da schemi e progetti allegati, con l'eccezione di poter mantenere la carpenteria esistente se e quando risultasse adeguata anche alle nuove installazioni.

I nuovi quadri elettrici di piano verranno posizionati al posto di quelli esistenti e la sostituzione degli stessi avverrà previo smantellamento dei quadri elettrici di piano esistenti, con lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.

Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

### Nuova installazione Quadretti aule multimediali

In tutte le aule multimediali, in particolare nell'aula video del piano terra e nell'aula informatica del terzo piano, verrà realizzato un nuovo quadretto di distribuzione locale composto da un interruttore sezionatore onnipolare e protezioni differenziate sulle singole fasi.

Su questi circuiti verranno installate protezioni da sovratensioni in classe III (protezione fine - monofase) in quanto destinati ad alimentare apparecchiature delicate e di forte valore economico. La carpenteria dovrà essere del tipo con portella chiusa, apribile con attrezzo o chiave.

### Nuova installazione Quadro Segreteria

Nella zona segreteria è prevista l'installazione di un nuovo quadro elettrico di distribuzione realizzato come da schema allegato.

Da tale quadro si deriveranno anche le alimentazioni dell'impianto EVAC e dell'impianto di rilevazione incendio.

Dovrà quindi essere prevista una nuova linea 4x6+PE in cavo FG16OR16 dal QE Generale sino al nuovo QE Segreteria.

### Nuova installazione Quadro elettrico contatore SCUOLA

Subito a valle del punto di consegna ENEL è prevista l'installazione di un Quadro Elettrico Contatore Scuola composto da un interruttore magnetotermico differenziale regolabile selettivo rispetto ai dispositivi a valle e dotato di bobina di apertura sulla quale agirà lo sgancio di emergenza.

Lo sgancio, per bobina a lancio di corrente, dovrà essere dotato di lampada spia per il monitoraggio dell'integrità del circuito e chiaramente identificato con cartello.

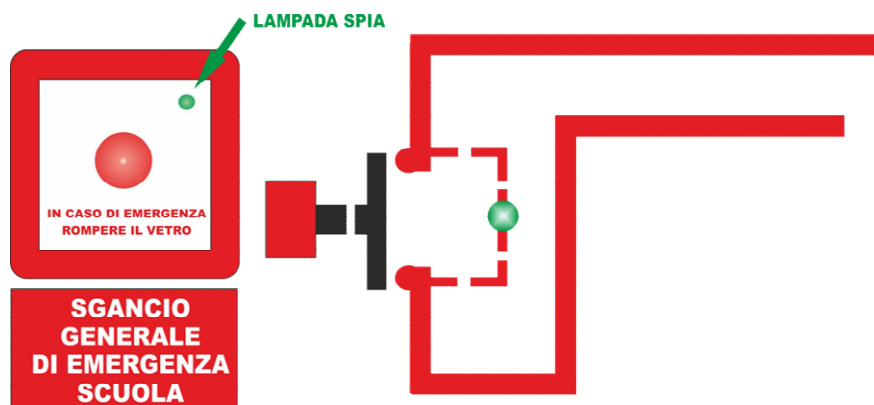


Fig. 8.1.2 – Schema del circuito dello sgancio di emergenza con spia per il controllo dell'integrità del circuito

### Nuova installazione Quadro elettrico contatore CUCINA

Subito a valle del punto di consegna ENEL è prevista l'installazione di un Quadro Elettrico Contatore Cucina composto da un interruttore magnetotermico differenziale regolabile selettivo rispetto a i dispositivi a valle e dotato di bobina di apertura sulla quale agirà lo sgancio di emergenza. Lo sgancio, per bobina a lancio di corrente, dovrà essere dotato di lampada spia per il monitoraggio dell'integrità del circuito e chiaramente identificato con cartello.

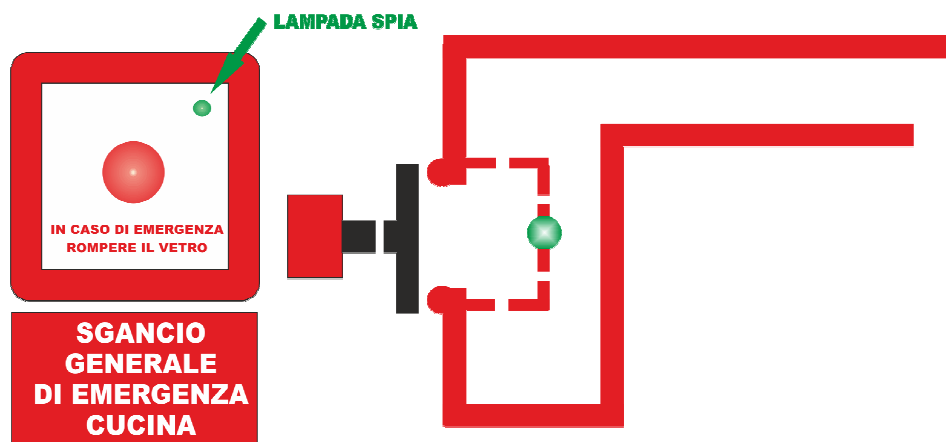


Fig. 8.1.3– Schema del circuito dello sgancio di emergenza con spia per il controllo dell'integrità del circuito

## **9 CERTIFICAZIONE DI CONFORMITA' E DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA DELL'IMPIANTO ELETTRICO DI POTENZA ESISTENTE**

Essendo un impianto con obbligo di progetto, è necessario che dopo avere eseguito tutti gli interventi progettati, per le parti nuove di impianto venga rilasciata dalla ditta installatrice relativa DICO ai sensi del DM 37/08 e per le parti di impianto esistente venga rilasciata una Dichiarazione di Rispondenza DIRI a firma di tecnico incaricato ai sensi del DM 37/08.

Gli interventi progettati, sopra descritti, tengono ovviamente conto di quanto in essere e indicano le opere necessarie per rendere conforme e certificabile l'impianto in oggetto.

In particolare dopo gli interventi progettati dovrà essere rilevato in tavole planimetriche l'impianto as built da allegare alle DICO e DIRI da redigere.

## **10 FISSAGGI DEI COMPONENTI**

Le dorsali principali dell'impianto elettrico passano nella zona alta delle pareti dei corridoi della scuola e sono allocate in passerelle portacavi appoggiate su staffe a parete.



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

Data la tipologia di fissaggio adottata si prevede di implementare il numero delle staffe e predisporre il fissaggio della canalina alle staffe lavorazione da eseguire “a misura” e concordare con la DL, come previsto nel computo metrico estimativo, eliminando il semplice appoggio come allo stato attuale.

## 11 IMPLEMENTAZIONE ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza è presente ma non su tutte le vie di esodo.

A tal proposito, l'illuminazione di emergenza va implementata in conformità alla normativa vigente e alla valutazione del progetto antincendio pratica antincendio n. 11414/PI, approvato dal Comando Provinciale VVF di Genova con parere favorevole. prot. n. 1078/04 del 27/04/2004.

In particolare:

- in funzione della tipologia (refettori, corridoi, servizi igienici ..) e delle caratteristiche planimetriche degli ambienti serviti
- al fine di garantire i 5 lux richiesti dalla normativa lungo le vie di esodo interne
- al fine di garantire 1 lux a pavimento e 5lux a 1m da terra nelle vie di esodo esterne

dovranno essere aggiunte nuove lampade di emergenza, lungo le vie di esodo, negli spazi comuni, (refettori, palestre...), nei servizi igienici, nei locali tecnici e nelle aree di esodo esterne, come indicato nelle planimetrie allegate, derivando la loro alimentazione dall'impianto di illuminazione esistente, con stesura dei cavi all'interno di tubi rigidi in PVC e cassette di derivazione, fissati a vista a parete o a soffitto.

In particolare è stato previsto:

### **Per gli ambienti comuni e lungo le vie di esodo interne:**

lampada Beghelli Formula 65 Led Granluce o similare con le seguenti caratteristiche:

Potenza\*\* 24 W

Alimentazione\*\*\* 230Vac ± 10% 50/60Hz

Funzionamento Non Permanente (SE), Permanente/Pubblico Spettacolo (SA/PS)

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

Grado di protezione IP65, IK07

Autonomia 1h, 1,5h, 3h Con Batteria Autoripara: 2h, 3h, 6h

Funzione Overtime

Tempo di ricarica 8h

Temp. ambiente -10°C ÷ +60°C

Installazioni incasso, parete, soffitto, controsoffitto, bandiera a parete, bandiera a soffitto

Corpo Policarbonato bianco RAL 9003



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

Ottica Simmetrica, bianca

Schermo Policarbonato trasparente

Sorgente luminosa LED - 5000K

**Per i servizi igienici, i locali tecnici e gli ambienti dalle dimensioni contenute:**

lampada Beghelli Pratica 250 Led o similare con le seguenti caratteristiche:

Potenza\* 24 W

Alimentazione 230Vac  $\pm$  10% 50Hz

Funzionamento Permanente (SA), Non permanente (SE), Rest Mode

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

Grado di protezione IP65, IK08

Autonomia 1,5h, 3h

Tempo di ricarica 12 h

Temp. ambiente -10°C ÷ +60°C

Alimentatore Driver elettronico

Installazioni Incasso, parete, soffitto, sospensione, barra elettrificata

Corpo Policarbonato bianco RAL 9003

Ottica Convogliatore di flusso antiabbagliamento

Schermo Policarbonato trasparente

Sorgente luminosa LED - 5000K

**Per le vie di esodo esterne e i luoghi di raccolta:**

lampada Beghelli Acciaio Emergenza Led o similare, da installare con una inclinazione di 30°,  
avente le seguenti caratteristiche:

Potenza\* 24 W

Alimentazione 230Vac +/- 10% 50Hz

Funzionamento Permanente (SA), Non-permanente (SE)

Rest Mode: con accessorio opzionale

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

ATEX 2014/34/UE

Classificazione ATEX II 3 G Ex nA II B T135, II 3 D Ex tD A22 T85

Grado di protezione IP66

Protezione dagli urti IK09

Autonomia 1h, 2h, 3h



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

Temp. ambiente SE 0 ÷ +50 °C

Temp. ambiente SA 0 ÷ +40 °C

Temp. con ICE PACK -40 ÷ +50 °C (+40°C versione SA)

Installazioni parete, soffitto, sospensione, barra elettrificata

Corpo Lamiera in acciaio prezinata verniciata alle polveri di poliestere RAL 7035

Testate Tecnopolimero PC+PBT

Ottica Diffondente, in alluminio antiabbagliamento

Schermo vetro temprato microprismatizzato ad alta trasmittanza (3mm)

Sorgente luminosa LED

Tutte le lampade di emergenza attualmente installate dovranno funzionare correttamente, laddove questo non fosse soddisfatto, si prevede la sostituzione delle lampade di emergenza non funzionanti a misura come da computo metrico estimativo, da concordare con la DL.

## **12 PROMISCUITA' LINEA ENERGIA E LINEA DATI**

Da verifiche parziali svolte è emerso che, in alcuni tratti nelle canaline principali sono stati posati senza alcuna separazione cavi per la distribuzione di energia e di segnale.

Durante l'esecuzione dei lavori, qualora i cavi della linea dati non dovessero essere adeguatamente isolati (700V), dovranno essere separati da quelli della linea energia, tramite l'installazione di apposito setto separatore, lavorazione computata a misura come da computo metrico estimativo, da concordare con la DL.

## **13 INTERVENTI PUNTUALI E DI MANUTENZIONE**

Per quanto riguarda l'impianto elettrico di potenza esistente dovranno essere eseguiti tutti gli interventi puntuali di manutenzione ordinaria:

- ripristino dell'integrità degli involucri
- fissaggio delle canalizzazioni
- sostituzione dei componenti danneggiati.

Dovrà essere eseguito, dove necessita, il riordino complessivo dei cavi di alimentazione e di tutti i cavi in genere a servizio delle utenze fisse, prevedendo protezioni meccaniche dove mancano o un cablaggio ordinato dei terminali, in modo da renderne meno probabile l'uncinamento accidentale da parte degli utenti.

Dovranno essere puntualmente sostituite le prese a spina non adeguate a servire un'eventuale utenza fissa ad esse collegate (ad esempio utenza con spina di tipo Schuko standard europeo e



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

presa a poli allineati standard italiano), in modo da evitare l'utilizzo di riduzioni provvisorie.

In particolare al piano terreno è stato verificato che almeno una presa a spina (alimentazione macchina distributrice bevande o merendine) si trova in queste condizioni e va sostituita.

Dovranno inoltre esser verificate le connessioni all'originale impianto elettrico che dovranno essere completamente abbandonate.

Questi lavori, andranno valutati in corso d'opera in accordo con la DL ed eventualmente eseguiti "a misura" con i costi unitari presenti nel computo metrico estimativo.

## **14 IMPIANTO RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO**

### **14.1 Generalità**

Per la scuola Papa Giovanni XXIII si prevede l'installazione di:

- un nuovo impianto a pulsanti manuali di allarme e targhe ottico acustiche esteso a tutto l'edificio
- un nuovo impianto di rilevazione incendio automatico a sensori puntiformi. solo in alcuni locali della scuola a rischio specifico e nei pressi delle porte EI 120 dotate di magneti.
- 

In considerazione del fatto che è prevista l'installazione di un nuovo impianto di diffusione sonora EVAC, di seguito descritto, è necessario dismettere l'impianto di allarme esistente presente all'interno dell'edificio, con la conseguente rimozione delle campane di allarme relative e dei pulsanti di attuazione allarme.

### **14.2 Componenti**

In particolare si prevede l'installazione di:

- **Rilevatori di fumo opaco e termovelocimetrici** – nei locali ed in particolare in quelli non presidiati ove siano presenti quantitativi di materiale infiammabile o nei pressi dei Q:E. principali o delle porte EI 120 dotate di magneti
- **Rilevatori di fumo opaco e termovelocimetrici** – in corrispondenza dei quadri elettrici
- **Rivelatori di GAS METANO** – in cucina – verranno alimentati da centralina dedicata che collocherà con la centralina di rilevazione incendio tramite trasduttore digitale – la centralina comanderà la chiusura di una elettrovalvola di intercettazione gas ubicata all'esterno sulla linea di alimentazione gas della cucina; la stessa elettrovalvola potrà essere comandata dall'impianto di rilevazione incendio. Sarà possibile inibire l'azionamento di tale elettrovalvola in occasione delle simulazioni di evacuazione.
- **Rivelatori di massima temperatura** – in cucina



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

**Pulsanti ad attivazione manuale** – sulle vie d'esodo, in corrispondenza di ogni uscita e comunque a non più di 15 metri uno dall'altro come da norma CEI d CEI 64-8.751 "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio".

- **Pannelli OTTICI di segnalazione incendio** – in modo che in caso di emergenza sia possibile vederne almeno uno da ogni punto delle zone comuni; i pannelli in funzione non interferiranno con le comunicazioni dell'impianto EVAC
- **Contatti magnetici** – in grado di trattenere in posizione di apertura le porte tagliafuoco lungo i filtri e/o le vie di esodo
- **Attuatori elettrici** per l'apertura automatica dei serramenti posti nei filtri in sommità (piano quarto) alle n.2 scale a prova di fumo, vie di esodo per i piani 1°, 2°, 3° e 4° dell'edificio, modello Sacop Master White o similare, asserviti all'impianto di rilevazione incendi di nuova installazione. Per l'installazione dei nuovi attuatori elettrici per l'apertura automatica dei serramenti posti in sommità è' prevista la sostituzione degli attuali serramenti ad ante con nuovi serramenti a vasistas.

In considerazione del fatto che le apparecchiature antincendio (contatti magnetici, targhe ottico-acustiche, attuatori elettrici di apertura automatica serramenti, rilevatori fughe gas) dovranno essere in grado di funzionare anche in caso di mancanza dell'alimentazione elettrica nell'intero edificio, si ritiene opportuno installare nuovi gruppi di alimentazione ausiliaria in grado di garantirne l'alimentazione.

In particolare saranno installati:

- n. 2 nuovi gruppi di alimentazione ausiliaria nei pressi del quadro elettrico del piano terra, a servizio delle apparecchiature sopraccitate presenti al piano terra e al piano seminterrato
- n. 2 nuovi gruppi di alimentazione ausiliaria nei pressi del quadro elettrico del piano primo, a servizio delle apparecchiature di piano sopraccitate
- n. 2 nuovi gruppi di alimentazione ausiliaria nei pressi del quadro elettrico del piano secondo, a servizio delle apparecchiature di piano sopraccitate
- n. 2 nuovi gruppi di alimentazione ausiliaria nei pressi del quadro elettrico del piano terzo, a servizio delle apparecchiature di piano sopraccitate
- n. 1 nuovo gruppo di alimentazione ausiliaria nei pressi del quadro elettrico del piano quarto, a servizio delle apparecchiature sopraccitate presenti al piano quarto e al piano quinto

Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

L'impianto di rivelazione incendio dovrà essere realizzato in conformità alla norma UNI 9795 – ed. 2013. In tale norma sono specificate le modalità di installazione, in particolare, dei rivelatori ottici puntiformi di fumo e di calore.

L'impianto dovrà essere realizzato in cavo twistato e schermato per loop antincendio tipo FRH (LSZH) o equivalente, resistente al fuoco.

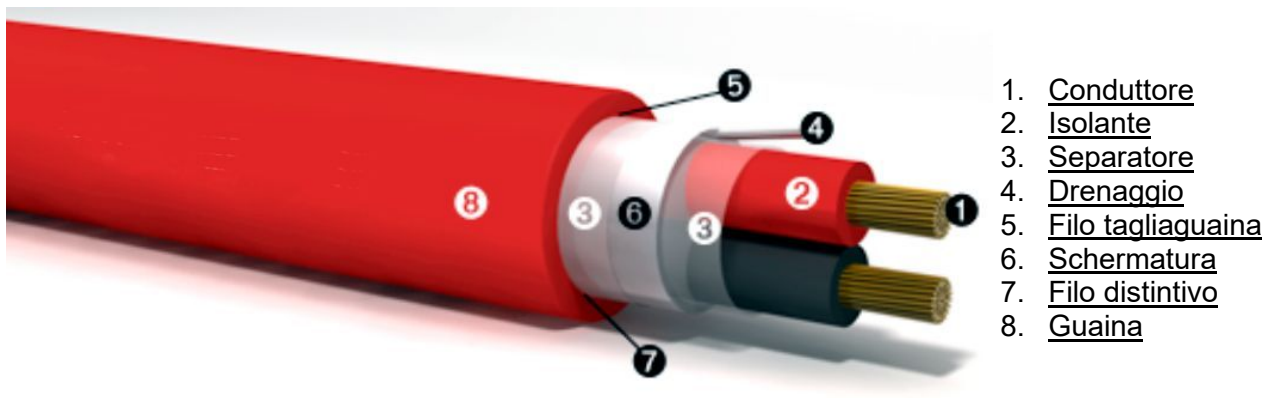


Fig. 14.3.1 - Cavi elettrici per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni.

L'impianto sarà diviso su 5 Loop:

Loop 1 – Piano terra, cucina e seminterrato

Loop 2 – Piano primo

Loop 3 – Piano secondo

Loop 4 – Piano terzo

Loop 5 – Piani quarto e quinto

Per la descrizione specifica di tutti i componenti sopraccitati si rimanda al capitolo 16 della presente relazione “Specifica tecnica impianto di rilevazione incendi” della presente.

### **14.3 Modalità di intervento dell'impianto di segnalazione allarme incendio e dell'impianto di evacuazione EVAC**

La segnalazione dell'evacuazione generale dell'edificio scolastico avverrà attraverso l'impianto EVAC come di seguito proposto:

- **Un rivelatore automatico in allarme** – costituirà evento da verificare –
- La segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi rivelatore (ottico di fumo o di massima temperatura) determina una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio all'interno della scuola (tramite le targhe ottico-acustiche) e sulla centralina antincendi



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

ubicata in nell'atrio/portineria, luogo presidiato durante le ore di attività scolastica; in caso di emergenza reale, previo presa visione dei fatti, il Responsabile dell'emergenza o l'operatore addetto, avvierà l'attivazione della segnalazione di evacuazione generale dell'edificio scolastico con il sistema EVAC.

- **Attivazione manuale di un pulsante** – essendo l'atto volontario si suppone l'evento già verificato e quindi verrà attivata automaticamente la segnalazione dell'evacuazione generale dell'edificio scolastico con il sistema EVAC.
- **Due rivelatori in allarme** – anche in questo caso si considera l'evento verificato e si attuerà automaticamente la procedura di evacuazione generale dell'edificio scolastico con il sistema EVAC
- **Centralina rilevazione GAS in allarme** – In questo caso si attuerà una condizione di preallarme comunicata sulla centrale di rilevazione fughe gas installata in cucina e sulla centrale antincendio installata in atrio/portineria, luogo presidiato durante le ore di attività scolastica. Di conseguenza verrà azionata la chiusura della elettrovalvola di intercettazione GAS.

In caso di necessità, il Responsabile dell'emergenza/operatore deciderà l'attivazione della segnalazione di evacuazione generale dell'edificio scolastico con il sistema EVAC.

Si sottolinea che negli gli orari di chiusura della scuola e durante i periodi di sospensione dell'attività scolastica, per ogni condizione soprariportata, l'impianto di rilevazione incendi consentirà l'attivazione automatica della centralina con combinatore telefonico per la trasmissione dell'emergenza a distanza, al Responsabile dell'emergenza.

La programmazione della centrale antincendio e della centrale EVAC come sopraesposta costituisce una proposta di programmazione.

Si evidenzia che, al momento dell'installazione, la programmazione della modalità d'intervento dell'impianto di rilevazione di allarme incendio e dell'impianto di evacuazione EVAC potrà essere rivista e nuovamente concordata con il Dirigente Scolastico, l'RSPP della scuola e la ditta installatrice/programmatrice.

Inoltre, l'elettrovalvola di intercettazione GAS, installata all'esterno sulla linea di alimentazione gas cucina, verrà sempre azionata all'attivazione della procedura di evacuazione, ma sarà possibile inibire tale automatismo per evitarne l'azionamento durante le periodiche prove di evacuazione programmate.



## 15 IMPIANTO EVAC

Per attuare la segnalazione di evacuazione di emergenza sarà installato all'interno di tutta la scuola un impianto (EVAC) con prodotti a norma EN 54-16 e EN 54-24 al fine di gestire i messaggi di allarme e di evacuazione.

L'impianto di allarme vocale per scopi d'emergenza, dovrà essere realizzato osservando le prescrizioni della norma UNI ISO 7240-19 "Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi di emergenza".

Il nuovo impianto, sarà costituito da:

- N°1 centrale completa di base microfonica
- N°153 casse acustiche dislocate nei vari ambienti
- N°2 zone di suddivisione dei circuiti per posizione di piano

Il sistema così realizzato, permetterà di diffondere, oltre ad eventuali altre funzioni ad uso informativo generale e musicale, messaggi per l'evacuazione dell'area in caso di allarme.

Il nuovo impianto sarà suddiviso su due zone:

Zona 1 – Piano primo, Piano terra, cucina e seminterrati

Zona 2 – Piano secondo, Piano terzo, Piano quarto e Piano quinto

L'impianto prevede n.2 postazioni microfoniche:

Nr. 1 Postazione situato all'interno del locale Ufficio del Dirigente

Nr. 1 Postazione situata nell'atrio di ingresso, nei pressi della centrale EVAC

L'intero impianto dovrà essere realizzato con cavo tipo **FTG100M1** o equivalente, resistente al fuoco.

Per la descrizione specifica di tutti i componenti sopraccitati si rimanda al capitolo 17 della presente relazione "Specifica tecnica impianto EVAC" della presente.

## 16 SPECIFICA TECNICA IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO

### 16.1 Norme di riferimento

UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio

UNI TR 11607 Linea guida per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, la verifica funzionale, l'esercizio e la manutenzione degli avvisatori acustici e luminosi di allarme incendio

UNI TR 11694 Linea guida per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, la verifica funzionale, l'esercizio e la manutenzione dei sistemi di rivelazione fumo ad aspirazione secondo la



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

EN 54-20 interconnessi agli impianti di rivelazione e allarme incendio, così come definiti sulla norma UNI 9795

UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione sistemi di rilevazione incendi

EN 54-1 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio

CEI 31-18 Apparecchiature elettriche per la rivelazione di gas combustibili

CEI 17-13/1 Apparecchiature Assiemate per bassa tensione

CEI 12-13 Apparecchi elettronici e loro accessori collegati alla rete.

CEI 21-6 Batterie accumulatori stazionari al piombo

CEI 52 Circuiti stampati IEC 194 1988

CEI 47-2 Dispositivi a semiconduttore

CEI 48-14 Strutture meccaniche per apparecchiature elettroniche terminologia IEC 916 1988

CEI 52-17 Ritocchi riparazioni modifiche sulle piastre stampate IEC 321-2 1987

CEI CT 56 Affidabilità

CEI 79-2 Sistemi di rilevamento e segnalazione per incendi, intrusione, furto, sabotaggio, aggressione.

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 500 V in corrente continua.

## **16.2 Centrale antincendio modulare indirizzata**

### **Unità centrale**

L'interfaccia deve essere completamente user friendly in maniera da guidare in maniera intuitiva l'utente per compiere operazione di supervisione e controllo come previsto dalla UNI 11224 o operazioni di programmazione in maniera completa e rapida anche senza l'ausilio di un Software di programmazione.

I menu di selezione devono essere di 3 tipologie: testuali, a pulsanti selezionabili ad icone grafiche interattive.

Devono essere possibili operazioni di diagnostica approfondita e test direttamente dal pannello di controllo della centrale come ad esempio la visualizzazione dello stato di sporco dei dispositivi o le operazioni di test per verificare il corretto funzionamento dei sensori e gli altri dispositivi indirizzati.

La visione deve consentire di vedere lo stato di un intero loop ed approfondire il livello di dettaglio attraverso la selezione del dispositivo interessato.

Ogni loop deve poter gestire fino a 240 elementi di qualsiasi tipologia in maniera indirizzata.

I rivelatori automatici incendio, i pulsanti manuali, i moduli e gli avvisatori ottico acustici devono poter essere collegati alla centrale sia ad anello chiuso, che a linea aperta. Deve essere possibile realizzare diramazioni. In funzione della tipologia dell'impianto, i rivelatori e gli altri dispositivi



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

indirizzati devono poter essere raggruppati in zone logiche. La centrale deve essere in grado di gestire almeno 192 differenti zone.

La centrale rivelazione incendio deve essere completamente modulare.

La connessione in rete deve poter avvenire mediante CAN-BUS o fibra ottica e deve essere possibile effettuare la ridondanza delle reti.

La centrale di rivelazione incendio deve essere certificata EN54 parte 2 e parte 4.

### **16.3 Pulsante allarmabile analogico indirizzato**

Il pulsante manuale a singola azione deve essere per uso interno e di colore rosso.

L'indirizzamento deve poter avvenire in modo automatico tramite auto indirizzamento della centrale o mediante apposito programmatore.

Deve essere dotato di doppio isolatore per il corretto funzionamento di tutti gli elementi sul loop anche in caso di corto circuito.

L'attivazione deve poter avvenire mediante pressione sul vetrino e deve poter essere ripristinato mediante la specifica chiave di prova.

Dati tecnici

Disponibile nei colori Rosso,

- Dotato di circuito di isolamento integrato
- Led 3 colori
- Accessorio per incasso incluso
- Alimentazione: 10-40V
- Consumo medio di corrente: 70  $\mu$ A
- Consumo di corrente LED: 6mA (24V- linea)
- Temperatura di funzionamento:  $-20^{\circ}\text{C} + 65^{\circ}\text{C}$
- Umidità massima: 95% senza condensa
- Max. sezione del cavo 2.5 mm<sup>2</sup>
- Certificato n°:No.1154h-01

Modello Teledata: One call point o equivalente approvato

### **16.4 Targa ottico-acustica di segnalazione allarme incendio**

Il dispositivo è un pannello di segnalazione ottico/acustico, adatto in ogni situazione di rischio come incendi, allagamenti, fughe di gas, ecc., dove si richiedono informazioni visive ed acustiche.

- Alimentazione 18V d.c. - 30V d.c. (nominale: 24V d.c).
- Assorbimento: 50mA
- Montaggio a parete
- Massima altezza di installazione con visibilità garantita: 4,6m



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

- Tipo di connessione a morsetti
  - Colore del flash: Bianco
  - Frequenza lampeggio 1Hz
  - Potenza sonora (min)79 dB(A) @ 1m (max)92,3 dB(A) @ 1m
  - Tono buzzer: pulsato (500ms on, 500ms off)
  - Suono silenziabile
  - Frequenza sonora buzzer 2,8Khz
  - Temperatura di funzionamento: -10°C a +55°C
  - Materiale: ABS
  - Certificato EN54-23 W-4,6-9,1 e O-4,6-9,1-9,9 con sincronizzazione e EN 54-3:2001 + A1:2002 + A2:2006
  - Grado di protezione IP21C\*
- Modello Teledata: FD5970 o equivalente approvato

### **16.5 Rilevatore ottico di fumo indirizzato**

Il rivelatore ottico di fumo puntiforme, deve poter rilevare la presenza di fumo mediante il metodo della luce diffusa. Un LED emette una luce all'interno della camera ottica. In caso di incendio, il fumo che penetra nella camera ottica diffonde la luce emessa ed il corrispondente fotodiode presente nella camera ottica riceve una intensità di luce proporzionale alla quantità di fumo. Tutti i segnali rilevati dal sensore devono essere costantemente analizzati dall'elettronica.

Il sensore deve essere dotato di sistema di automonitoraggio.

Sulla centrale di rivelazione incendio devono poter essere visualizzate le seguenti informazioni:

- Indicazione di errore in caso di guasto nell'elettronica del rivelatore
- Visualizzazione continua del livello di contaminazione (in fase di assistenza)
- Indicazione di errore per contaminazione elevata (invece di falso allarme)
- Valori analogici correnti
- Numero di serie

Deve essere possibile modificare la sensibilità della componente ottica.

L'indicatore di allarme del rivelatore deve essere un tricolore, visibile a 360°.

Attraverso il colore devono essere identificati: Allarme incendio, Guasto o corretto funzionamento.

L'indirizzamento del rivelatore deve poter avvenire in modo automatico tramite auto indirizzamento della centrale o mediante apposito programmatore.

Il rivelatore deve essere dotato di doppio isolatore per il corretto funzionamento di tutti gli elementi sul loop anche in caso di corto circuito.

Il rivelatore deve essere certificato EN54-7 ed EN54-17.





#### Dati tecnici

Costituito da materiale plastico multicolore design moderno.

- Funzione di autoadattamento alla variazione delle condizioni ambientali integrata
- Possibilità di pilotaggio LED remoto
- Alimentazione: 10-40V
- Consumo medio di corrente: 90  $\mu$ A
- IP40 /IP42 con protezione WP100
- Massimo consumo di corrente LED remoto: 6mA
- Temperatura di funzionamento:  $-30^{\circ}\text{C} + 70^{\circ}\text{C}$
- Umidità max.: 95% senza condensa
- Certificato n°: No.1154b-01

Modello Teledata: One detector o equivalente approvato

#### **16.6 Modulo interfaccia**

Modulo interfaccia ingresso e/o uscita relè bassa tensione supervisionati e non supervisionati.

L'indirizzamento deve poter avvenire in modo automatico tramite auto indirizzamento della centrale o mediante apposito programmatore.

Deve essere dotato di doppio isolatore per il corretto funzionamento di tutti gli elementi sul loop anche in caso di corto circuito.

#### Dati tecnici

- Alimentazione: 10-40V
- Consumo medio di corrente: 120  $\mu$ A
- Consumo di corrente LED: 6mA (24V- linea)
- Dotato di circuito di isolamento integrato
- Uscita relè: 30Vdc 2A
- Temperatura di funzionamento:  $-30^{\circ}\text{C} + 70^{\circ}\text{C}$
- Umidità max.: 95% senza condensa
- Max sezione del cavo 2.5 mm<sup>2</sup>

#### **16.7 Fermo elettromagnetico**

Fermo elettromagnetico con base in acciaio e carter in Alluminio da 50Kgm

Versione: fissaggio a parete

Corpo in alluminio anodizzato con base in acciaio zincato

Blocco elettromagnete nichelato

Alimentazione: 24 Vdc - Corrente assorbita: 70 mA





Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

Forza di trazione fissa: > 55 Kg

Perno anti-magnetismo residuo sul corpo elettromagnete

Connettore di collegamento con varistore anti-disturbo

Con pulsante di sblocco

- Corpo in alluminio anodizzato colore argento
- Corpo in alluminio anodizzato colore nero
- Corpo in alluminio anodizzato colore oro
- Forza regolabile da 10-50 Kg. - (es. 19002R)
- Versione doppia alimentazione
- Selezione automatica 24/48 Vdc

Modello Teledata: FDM5411F o equivalente approvato

### **16.8 Attuatore elettrico per apertura automatica serramenti**

Sistema di chiusura/apertura per serramenti automatica o manuale di tipo a wasistass installati a chiusura e/o apertura di superfici adibite a ventilazione naturale di filtro a prova di fumo.

Sistema costituito da:

Contropiastra da ancorare al muro o al serramento da aprire/chiedere

Monoblocco dim. 50x300x60 mm da avvitarsi sulla contropiastra

DISPOSITIVO N.L. costituito da gruppo meccanico/idraulico collegato al perno centrale del chiudiporta, tenuto in posizione stand by (con pre-carica manuale) dal disco contro

l'elettromagnete con tenuta 35 Kg con interruttore di sgancio incorporato per eventuale test. In caso di mancanza alimentazione o allarme centrale di rilevamento, lo sgancio del suddetto elettromagnete provoca l'apertura e/o la chiusura del serramento.

Caratteristiche Tecniche:

- Tensione nominale  $V_n = 24$  Volt cc.
- Potenza nominale  $P = 2$  VA
- Umidità di esercizio max  $U \% = 70$  %
- Grado di protezione apparecchiatura IP 40
- Assorbimento 100 mA
- Elettromagnete 24 VOLT trazione 35 Kg.
- Cavo di collegamento pre-cablato  $L = 150$  cm.

Modello Unità Master White Mod. Slim o equivalente approvato

### **16.9 Rilevatore termico indirizzato**

Il rivelatore termico puntiforme, deve poter rilevare sia l'aumento della temperatura nell'ambiente sia il raggiungimento di un valore assoluto di temperatura.



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

Un termistore, posto in una rete resistiva, viene utilizzato come sensore termico, dal quale un convertitore analogico digitale misura la tensione dipendente dalla temperatura ad intervalli regolari.

Tutti i segnali rilevati dal sensore devono essere costantemente analizzati dall'elettronica.

Il sensore deve essere dotato di sistema di automonitoraggio. Sulla centrale di rivelazione incendio devono poter essere visualizzate le seguenti informazioni:

- Numero di serie del rivelatore
- Valori analogici correnti
- Indicazione di errore in caso di guasto nell'elettronica del rivelatore

L'indicatore di allarme del rivelatore deve essere un tricolore, visibile a 360°. Attraverso il colore devono essere identificati: Allarme incendio, Guasto o corretto funzionamento.

L'indirizzamento del rivelatore deve poter avvenire in modo automatico tramite auto indirizzamento della centrale o mediante apposito programmatore.

Il rivelatore deve essere dotato di doppio isolatore per il corretto funzionamento di tutti gli elementi sul loop anche in caso di corto circuito.

Il rivelatore deve essere certificato EN54-5 ed EN54-17.

Dati tecnici

- Funzionamento a 58°C come termovelocimetrico
- Funzionamento come termico a soglia di temperatura di 78°C
- Costituito da materiale plastico multicolore design moderno.
- Programmabile per funzionamento a 58°C o 78°C
- Possibilità di pilotaggio LED remoto
- Alimentazione: 10-40V
- Consumo medio di corrente: 90 µA
- IP40
- Massimo consumo di corrente LED remoto: 6mA
- Temperatura di funzionamento: -30°C + 70°C
- Umidità max.: 95% senza condensa
- Certificato n°: No. 1154a-01

Modello Teledata: One detector 2 o equivalente approvato

### **16.10 Alimentatore – unità di alimentazione esterna**

Il kit unità di alimentazione esterna è stato progettato per l'unità di alimentazione universale ed è dotato di uno spazio per due batterie 12 V/ 7 o 17 Ah. L'alimentatore deve essere protetto contro sovratensioni e inversione di polarità e la tensione di uscita deve poter essere monitorata e



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica controllata. Deve essere presente un'uscita di guasto che segnali un malfunzionamento, mentre un led verde deve indicare se l'alimentatore è operativo. Un modulo di controllo batteria deve monitorare l'alimentazione e la carica delle batterie (2 x 12 V / 7 o 17 Ah), nel rispetto dei parametri di temperatura e tempi stabiliti.

Caratteristiche:

- Certificato secondo le normative EN54-4 e EN54-17
- Spazio per contenere due batterie 12 V / 7 o 17 Ah
- Processo di carica controllato da temperatura e tempo
- Uscite di tensione protette elettronicamente da fusibile
- Unità di alimentazione fissata tramite staffa dedicata

Dati tecnici

- Certificato EN54-4 (A2) EN12101-10
- Tipo: 230/240V~ 27,6V/ 1A 50 Hz
- Regolazione di uscita: +-10%
- Protetto contro corto, sovraccarico, sovratensione
- Corrente massima erogabile su carichi esterni: 1,5/2,5 o 4,5° (a seconda della versione)
- N°2 uscite allarme su contatti liberi da potenziale
- Indicazione visiva a LED di: presenza rete, batteria bassa, mancanza batteria circuito di carica basso
- In armadio metallico con alloggiamento per n° 2 accumulatori da 17 Ah
- Protezione IP30
- Temperatura di funzionamento -5C°/+40C°

Alimentatori modello TD4027B o TD6027B o TD15027B o similare

### **16.11 Cavi**

Cavo per loop incendio

La Norma UNI 9795:2010 prescrive che i cavi utilizzati per la realizzazione del sistema di rilevazione antincendio, devono essere sempre resistenti al fuoco per almeno 30 minuti, con sezione minima 0,5 mm<sup>2</sup>.

Cavo di tipo twistato e schermato, antincendio, grado 3 colore rosso a norme CEI20/22 II°, CEI20/35 e CEI20/37 - 2x1,5 mm<sup>2</sup> o 2x2,5 mm<sup>2</sup>.

Dati tecnici:

- Cavo twistato e schermato di colore rosso
- Twistatura: passo 10 cm circa



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

- Grado di isolamento: 4
- Schermo con filtro di drenaggio
- EN 50200 PH30

Altri cavi - Cavi di alimentazione ecc.

Cavo bipolare flessibile 0.6/1 kV di rame rosso ricotto, isolamento elastomerico reticolato di qualità G10 e guaina termoplastica speciale M1, non propagante l'incendio, a norme CEI 20-22 III, CEI 20-38, a bassissima emissione di fumi, gas tossici e gas corrosivi (tipo FTG100M1 o equivalente).

#### **16.12 Canalizzazioni**

I cavi sopradescritti saranno stesi all'interno di tubi rigidi in PVC e cassette di derivazione, fissati a vista a parete o a soffitto. I moduli di interfaccia in/out di contatti magnetici e attuatori serramenti dovranno essere installati all'interno di cassette di derivazione.

#### **16.13 Centrale di rilevazione fughe gas cucina**

Centrale rivelazione gas 4 rivelatori espandibile a 8 con 5 uscite relè.

Marca Teledata Modello FDCE408P o similare approvato.

#### **16.14 Rilevatori fughe gas cucina**

Rilevatori fughe gas metano con le seguenti caratteristiche:

Serie IP 65

- Grado di protezione: IP65
- No. 3 relé di Allarme. Carico resistivo MAX 24V/1A SPST
- No. 1 relé di Guasto. Carico resistivo MAX 24V/1A SPST
- Livelli di allarme (Relé) programmabili tramite Dip-Switch
- No. 1 uscita lineare 4÷20 mA
- No. 5 LED mostrano lo stato di funzionamento (rosso: allarmi; verde: alimentazione; giallo: guasto)
- Morsetti ad innesto polarizzati

Serie Atex

- Marcatura Atex : II 2G Ex d IIC T6 Gb
- No. 3 relé di Allarme a stato solido. Carico resistivo MAX 24V/1A SPST
- No. 1 relé di Guasto a stato solido. Carico resistivo MAX 24V/1A SPST
- Livelli di allarme (Relé) programmabili tramite Dip-Switch
- No. 1 uscita lineare 4÷20 mA
- Morsetti ad innesto polarizzati

Marca Teledata Modello TS282KM o similare approvato



### **16.15 Cavi**

Cavo per loop incendio

La Norma UNI 9795:2010 prescrive che i cavi utilizzati per la realizzazione del sistema di rilevazione antincendio, devono essere sempre resistenti al fuoco per almeno 30 minuti, con sezione minima 0,5 mm<sup>2</sup>.

Cavo di tipo twistato e schermato, antincendio, grado 3 colore rosso a norme CEI20/22 II°, CEI20/35 e CEI20/37 - 2x1,5 mm<sup>2</sup>.

Dati tecnici:

- Cavo twistato e schermato di colore rosso
- Twistatura: passo 10 cm circa
- Grado di isolamento: 4
- Schermo con filtro di drenaggio
- EN 50200 PH30

Altri cavi - Cavi di alimentazione ecc.

Cavo bipolare flessibile 0.6/1 kV di rame rosso ricotto, isolamento elastomerico reticolato di qualità G10 e guaina termoplastica speciale M1, non propagante l'incendio, a norme CEI 20-22 III, CEI 20-38, a bassissima emissione di fumi, gas tossici e gas corrosivi (tipo FTG10OM1 o equivalente).

### **16.16 Canalizzazioni**

I cavi sopradescritti saranno stesi all'interno di tubi rigidi in PVC e cassette di derivazione, fissati a vista a parete o a soffitto.

## **17 SPECIFICA TECNICA IMPIANTO EVAC**

### **17.1 Norme di riferimento**

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

UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione

UNI ISO 7240-19 "Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi di emergenza".

### **17.2 Centrale EVAC**

Sistema di evacuazione vocale integrati "light" per impianti d'emergenza, è stata appositamente studiata per il montaggio a parete ed è dotata di un'unità di controllo certificata conforme a norme EN 54-16:2008 e EN 54-4.



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

Il modello è in grado di gestire 2 zone d'allarme – ognuna delle quali pilotata da un singolo amplificatore - postazioni microfoniche a distanza ed ingressi controllati da connettere ad una centrale antincendio.

- Potenza nominale audio: 500 W complessivi, liberamente distribuibili sulle 2 zone con il limite massimo di 250 W per la singola zona.
- Display per la selezione delle zone di allerta e di evacuazione e la navigazione per regolazione livelli, configurazione dell'apparecchio, visualizzazione guasti.
- Microfono palmare VVF.
- Invio di messaggi pre-registrati di EVACUAZIONE ed ALLERTA.
- n° 7 contatti d'ingresso sorvegliati, configurazione per la riproduzione dei messaggi di evacuazione e/o allerta sulle zone programmate oppure per il reset dei messaggi.
- n°1 ingresso musicale per sorgenti sonore.
- n°1 uscita a relè configurazione.
- Doppia uscita A+B per ogni zona.
- Pulsante locale protetto per la messa in emergenza dell'impianto con relativa spia a led.
- Pulsante locale di reset dell'indicatore acustico di guasto e della riproduzione dei messaggi d'allarme.
- Unità caricabatterie interna certificata EN54-4 per alimentazione secondaria a 24Vcc.
- Possibilità di collegare fino a 4 postazioni remote d'emergenza Serie PMB132.
- Montaggio a parete

Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCUBE 4 o similare approvato

Microfono dinamico, unidirezionale, palmare con tasto PTT, con cavo spiralato da 1,5 m attacco XLR, sorvegliato per console serie PMB132.

Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCMB132 o similare approvato

### **17.3 Altoparlanti**

Le loro caratteristiche tecniche devono garantire alta efficienza ed affidabilità sia nella riproduzione del parlato che nella diffusione del suono entro un ampio spettro acustico.

Ogni diffusore deve essere fornito completo di proprio trasformatore di linea, in grado di adattare l'impedenza dell'altoparlante a quella della linea, per impianti a tensione costante.

Il primario del trasformatore deve consentire l'impostazione di collegamento su linee 100 V; il secondario permetterà la connessione del trasduttore per il funzionamento a diversi livelli di potenza, in modo da adattare le caratteristiche del diffusore alle esigenze foniche dell'ambiente in cui viene inserito.



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

Diffusore a muro 6W EN54 24.

Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato

#### **17.4 Cavi**

I diffusori dovranno essere alimentati con cavi dello stesso tipo di quelli utilizzati per l'impianto di rilevazione incendi, ed in particolare:

Cavo di tipo twistato e schermato, antincendio, grado 3 colore rosso a norme CEI20/22 II°, CEI20/35 e CEI20/37 - 2x1,5 mm<sup>2</sup> o 2x2,5 mm<sup>2</sup>.

Dati tecnici:

- Cavo twistato e schermato di colore rosso
- Twistatura: passo 10 cm circa
- Grado di isolamento: 4
- Schermo con filtro di drenaggio
- EN 50200 PH30

#### **17.5 Canalizzazioni**

I cavi sopradescritti saranno stesi all'interno di tubi rigidi in PVC e cassette di derivazione, fissati a vista a parete o a soffitto.

## **18 ESERCIZIO E MANUTENZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI**

### **18.1 Generalità**

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:

### **18.2 Manutenzione preventiva (programmabile)**

Obiettivo: *eliminare cause di possibile malfunzionamento*

Azioni:

- pulizia dispositivi;
- sostituzione batterie;



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

- prove funzionali.

### **18.3 Manutenzione correttiva (casuale)**

Obiettivo: *ripristino della funzionalità del sistema*

Azioni:

- sostituzione componenti;
- riparazioni;
- eliminazione guasti.

### **18.4 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.

### **18.5 Registro dei controlli**

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 in caso di incendio precisando: cause, modalità ed estensione del sinistro, numero di rivelatori entrati in funzione, punti di segnalazione manuale utilizzati ed ogni altra informazione utile per valutare l'efficienza dei sistemi.

**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.*

### **18.6 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.





Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

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.

### **18.7 Operazioni occasionali**

Dopo ogni guasto o interventi dei sistemi, l'utente deve:

- provvedere alla sostituzione tempestiva degli eventuali componenti danneggiati;
- fare eseguire al fornitore, in caso di incendio, un accurato controllo dell'intera installazione incaricandolo, nel contempo, di ripristinare la situazione originale, qualora fosse stata alterata;
- ripristinare i mezzi di estinzione utilizzati.

Genova, 25-11-19

IL PROGETTISTA  
Ing. Tiziana Ottonello



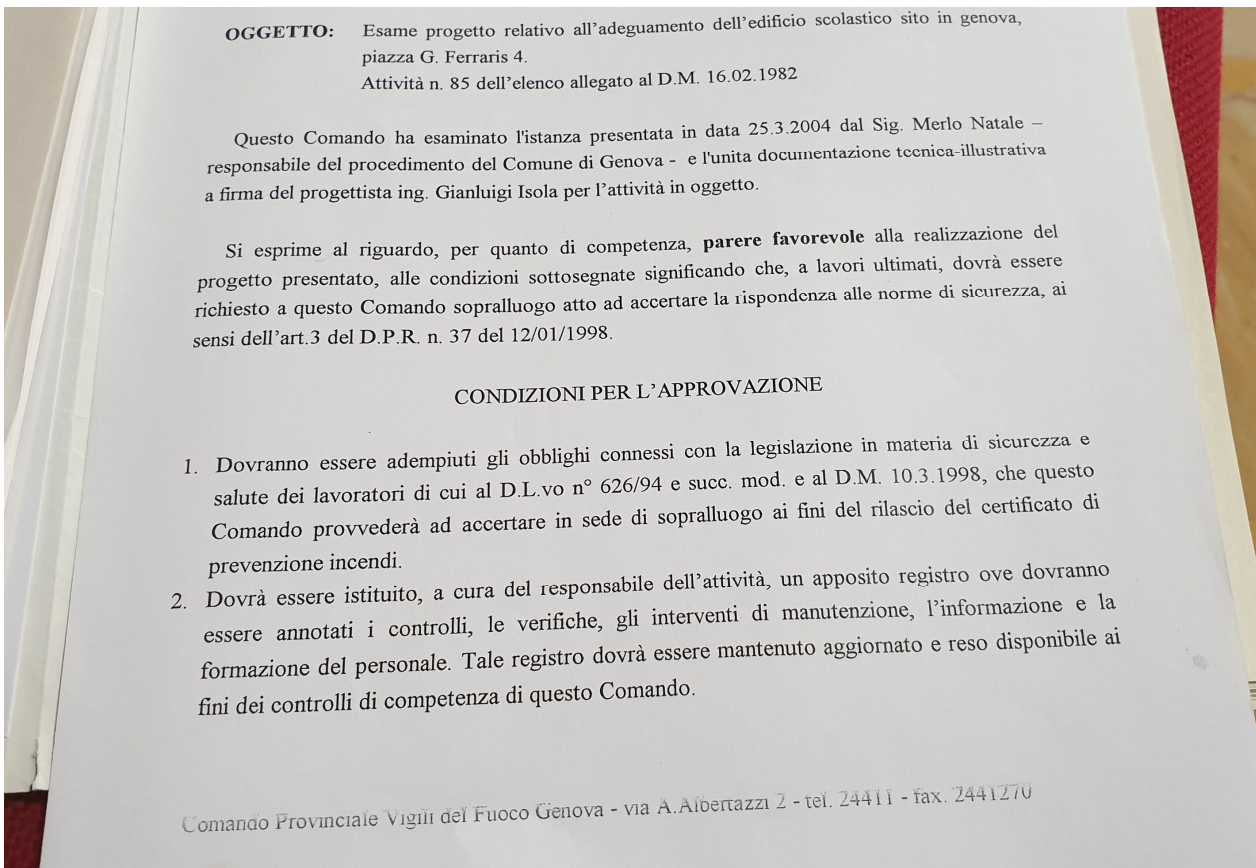
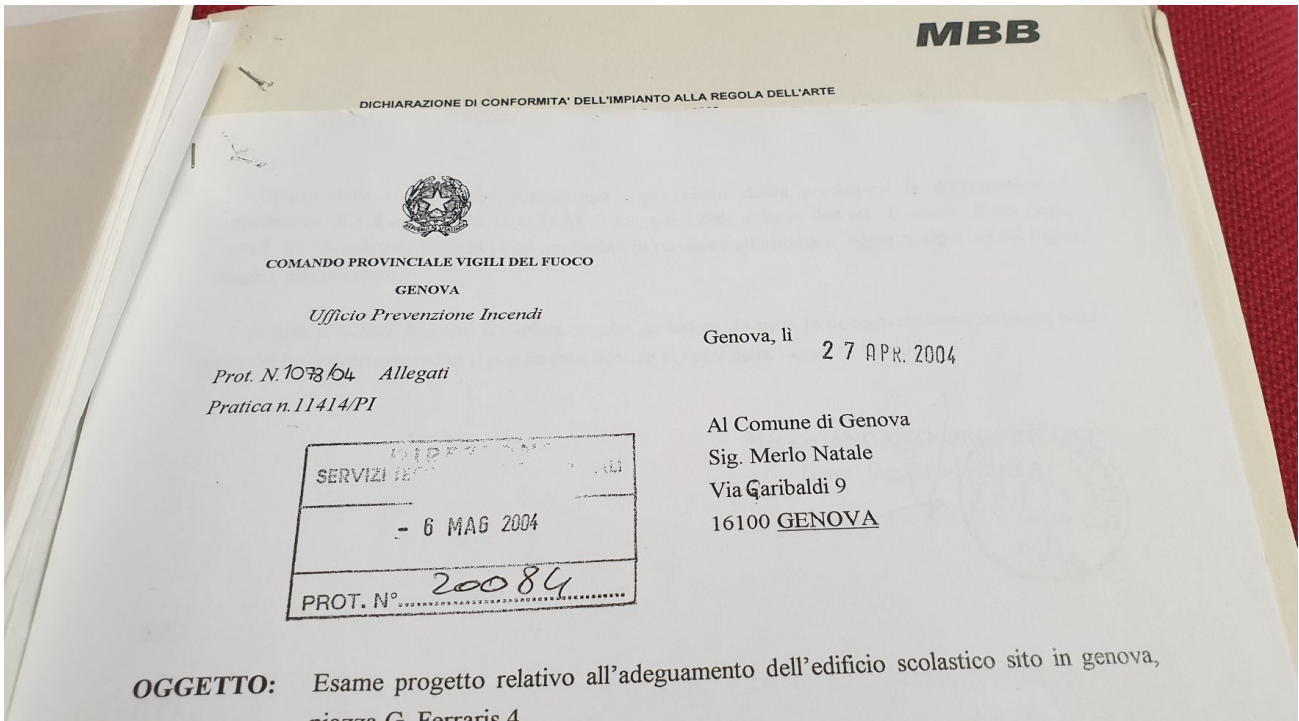
## 19 ELENCO ELABORATI

TAVOLA N°	OGGETTO	SCALA
0	ELENCO ELABORATI	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
1_D-IES	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	
2_D-IS	RELAZIONE DI VERIFICA ACUSTICA IMPIANTO EVAC	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>		
1_E-IES	RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	
2_E-IS	PIANO SEMINTERRATO IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO	1:100
3_E-IS	PIANO TERRA IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO	1:100
4_E-IS	PIANO PRIMO E PIANO SECONDO IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO	1:100
5_E-IS	PIANO TERZO, PIANO QUARTO E PIANO QUINTO IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO	1:100
6_E-IS	IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO – PARTICOLARI DI MONTAGGIO E CABLAGGIO	FUORI SCALA
7_E-IS	IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO – SCHEMA FUNZIONALE	FUORI SCALA
8_E-IS	PIANO SEMINTERRATO IMPIANTO EVAC	1:100
9_E-IS	PIANO TERRA IMPIANTO EVAC	1:100
10_E-IS	PIANO PRIMO E PIANO SECONDO IMPIANTO EVAC	1:100
11_E-IS	PIANO TERZO, PIANO QUARTO E PIANO QUINTO IMPIANTO EVAC	1:100
12_E-IS	IMPIANTO EVAC – SCHEMA FUNZIONALE	FUORI SCALA
13_E-IE	PIANO SEMINTERRATO IMPIANTO LUCI DI EMERGENZA	1:100
14_E-IE	PIANO TERRA IMPIANTO LUCI DI EMERGENZA	1:100
15_E-IE	PIANO PRIMO E PIANO SECONDO IMPIANTO LUCI DI EMERGENZA	1:100
16_E-IE	PIANO TERZO, PIANO QUARTO E PIANO IMPIANTO LUCI DI EMERGENZA	1:100
17_E-IE	SCHEMI QUADRI ELETTRICI	FUORI SCALA

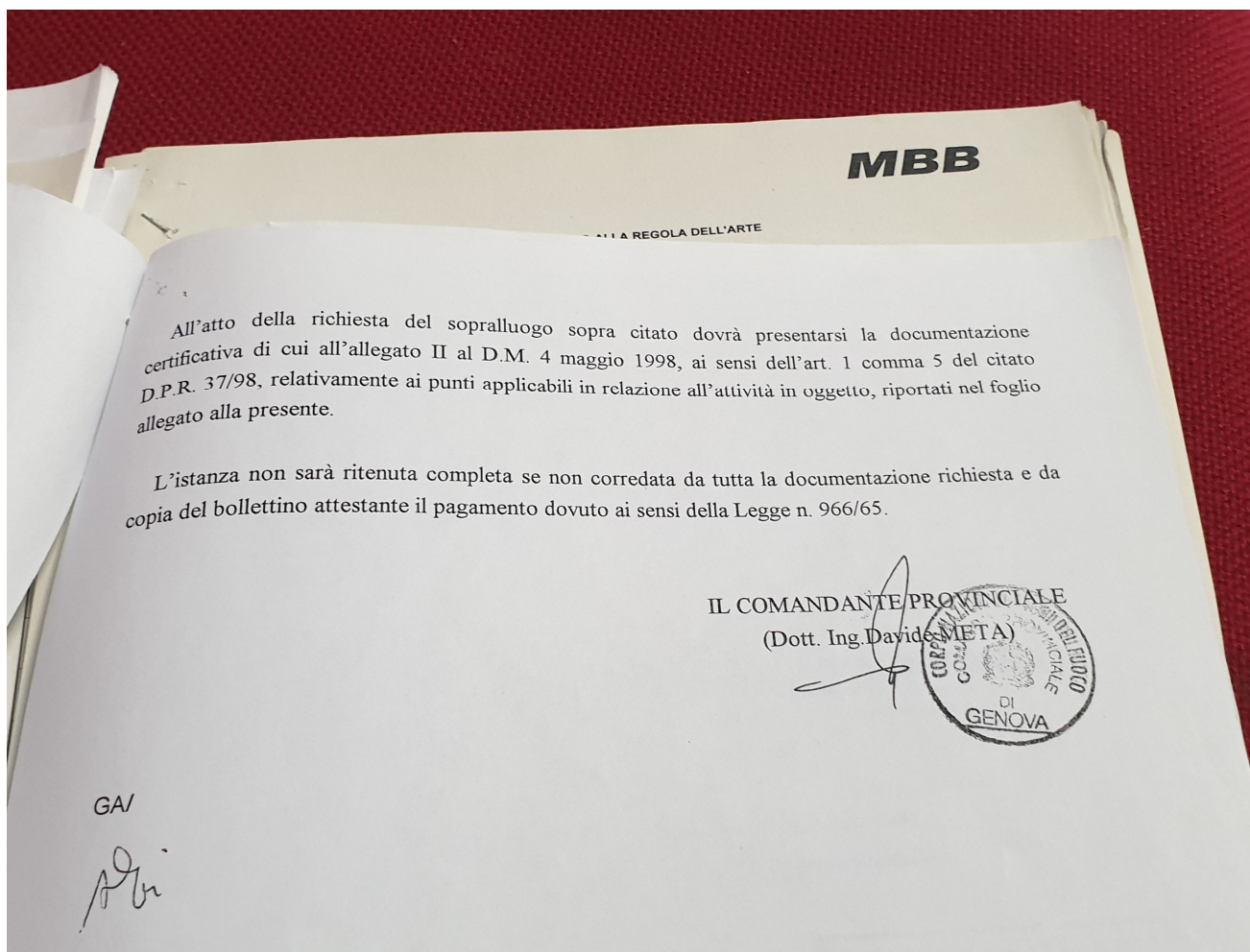


	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	
	ANALISI PREZZI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	
	QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA QUANTITA' DI MANODOPERA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	
18_E-IES	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	
	COMPUTO METRICO ONERI SICUREZZA OPERE EDILI ED IMPIANTISTICHE	
	ANALISI PREZZI ONERI SICUREZZA OPERE EDILI ED IMPIANTISTICHE	
<b>COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</b>		
	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO IN FASE DI PROGETTAZIONE	

20 ALLEGATI







# **RELAZIONE TECNICA**

## **Scuola Papa Giovanni XXIII GENOVA**

### **Protezione contro i fulmini**

#### **Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione**

##### **Dati del progettista / installatore:**

Ragione sociale: ing. Giulio Rabagliati  
Indirizzo: Via s. Ilario21/8  
Città: GENOVA  
CAP: 16167  
Provincia: GE  
Albo professionale: Ingegneri della Provincia di Genova  
Numero di iscrizione all'albo: 7388  
Partita Iva: 03701160107  
Codice Fiscale: RBGGLI62B01D969G

##### **Committente:**

Committente:  
Descrizione struttura: **EDIFICIO SCOLASTICO**  
Indirizzo: P.zza G. Ferraris 4  
Comune: GENOVA  
Provincia: GE

## **0.0.0 SOMMARIO**

1.0.0 CONTENUTO DEL DOCUMENTO

2.0.0 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

3.0.0 INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

4..0.0 DATI INIZIALI

4.1.0 Densità annua di fulmini a terra

4.2.0 Dati relativi alla struttura

4.3.0 Dati relativi alle linee esterne

4.4.0 Definizione e caratteristiche delle zone

5.0.0 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E  
DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

6.0.0 VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1.0 Rischio  $R_1$  di perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio  $R_1$

6.1.2 Analisi del rischio  $R_1$

7.0.0 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

8.0.0 CONCLUSIONI

## **1.0.0 DESCRIZIONE DELLE OPERE**

1.1.0 Formano oggetto della presente relazione gli impianti elettrici e speciali, relativi alla realizzazione del complesso scolastico Papa Giovanni XXIII a GENOVA.

## **1.0.0 CONTENUTO DEL DOCUMENTO**

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

## **2.0.0 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1  
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2  
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3  
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4  
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"  
Febbraio 2013;
- CEI 81-3  
"Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia,  
in ordine alfabetico."  
Maggio 1999.

## **3.0.0 INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE**

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

Data la complessità della forma si è optato per la valutazione riferita ad un parallelepipedo di dimensioni tali da contenerla integralmente.

Tale posizione (peggiorativa) va sicuramente a vantaggio della sicurezza.



## 4.0.0 DATI INIZIALI

### 4.1.0 Densità annua di fulmini a terra

Come rilevabile dalla norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nel comune di GENOVA in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_t = 4,0 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

### 4.2.0 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 82 B (m): 35 H (m): 30 Hmax (m): 0

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: edificio scolastico

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

L'edificio ha struttura portante in pietra e cemento armato con ferri d'armatura non garantiti continui.

### 4.3.0 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: ENEL fornitura in BT

### 4.4.0 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: unica – tutto l'edificio

Numero persone all'interno della zona 1200

Tempo di permanenza ore/anno 1500

## 5.0.0 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

Area di raccolta 49.364 m<sup>2</sup>

Numero eventi pericolosi 0,098 fulmini/anno

Area di raccolta in prossimità (350m) 466.550 m<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi in prossimità dell'edificio 1,86 fulmini/anno

Linea di energia entrante BT 50 m

Numero di fulmini/anno che colpiscono la linea 0,00004

Numero di eventi pericolosi in prossimità della linea che possono causare sovratensioni indotte 0,004 fulmini/anno

E' previsto un sistema SPD di cat. II.

## 6.0.0 VALUTAZIONE DEI RISCHI

### 6.1.0 Rischio R1: perdita di vite umane – valore tollerabile $R_T=10^{-5}$

Nota:

Il guasto di apparati elettrici non comporta rischi per la vita umana, questo permette di escludere i rischi RC, RM e RW relativi a guasti sugli impianti.

#### 6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Componenti relative al fulmine sulla struttura

Rischio per fulminazione diretta RA: 1,79E-7

Rischio relativo al danno materiale RB: 3,57E-7

Componenti relative al fulmine su una linea entrante nella struttura

Rischio per elettrocuzione RU: 1,45E-14

Rischio relativo al danno materiale RV: 1,45E-12

Totale: **5,65E-07**

Valore totale del rischio R1 per la struttura: **5,36E-07**

#### 6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo **R1 = 5,36E-07** è inferiore a quello tollerato  $R_T = 1E-05$

## 7.0.0 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 5,36E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT=1E-05$ , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

## 8.0.0 CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

**SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.**

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

Data 17/10/2019

Timbro e firma





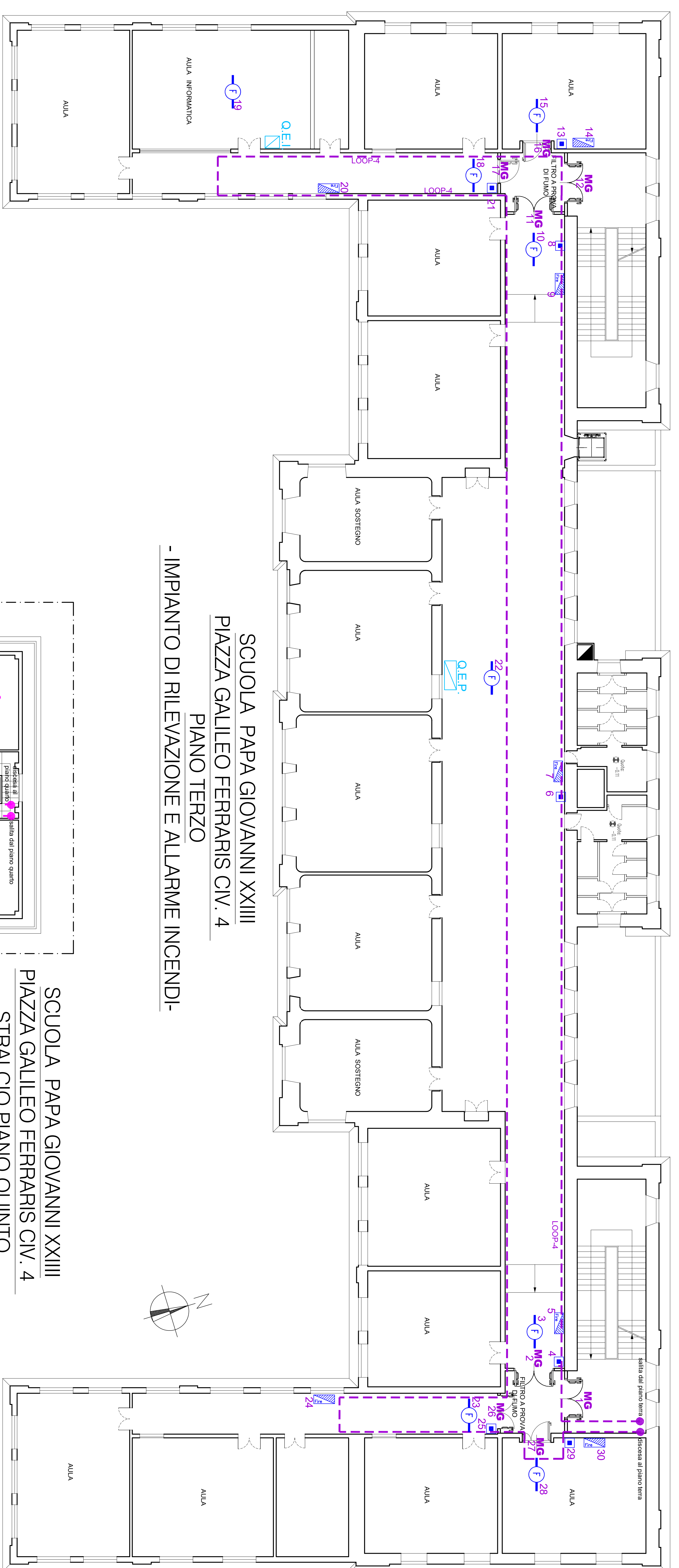




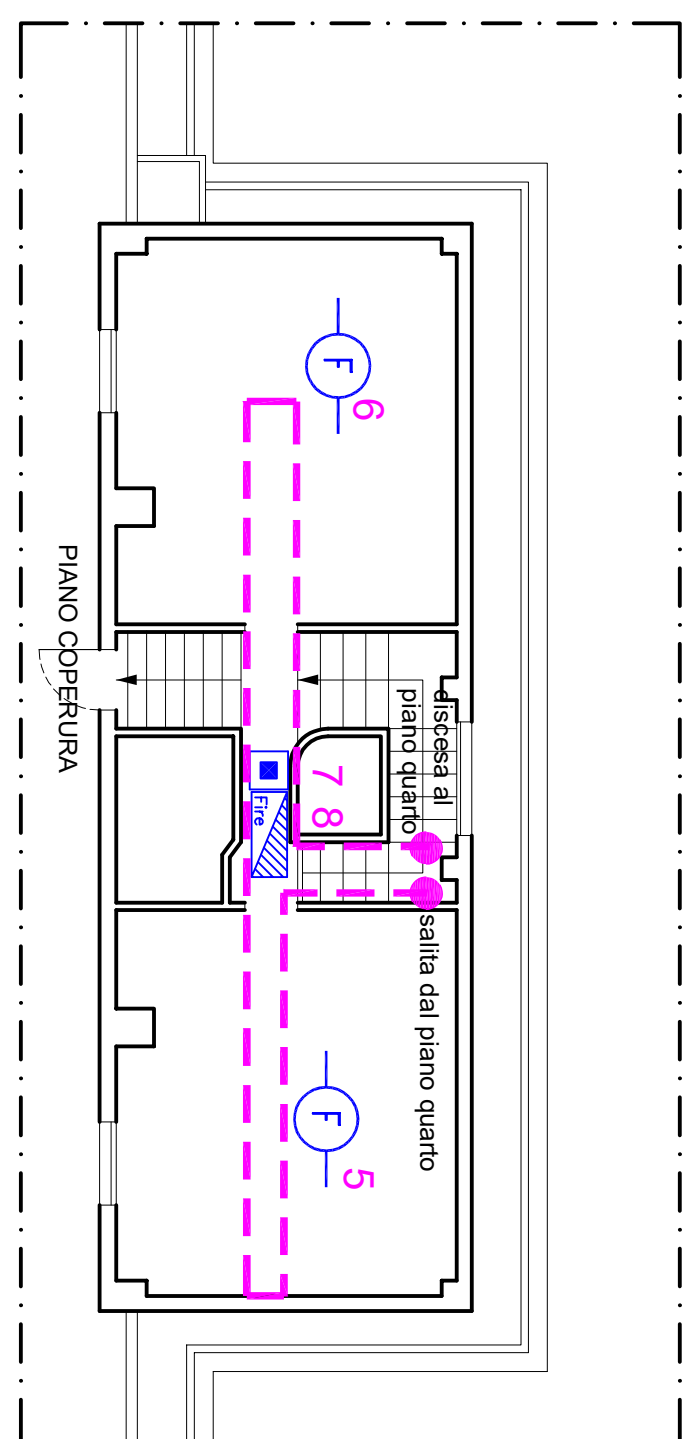




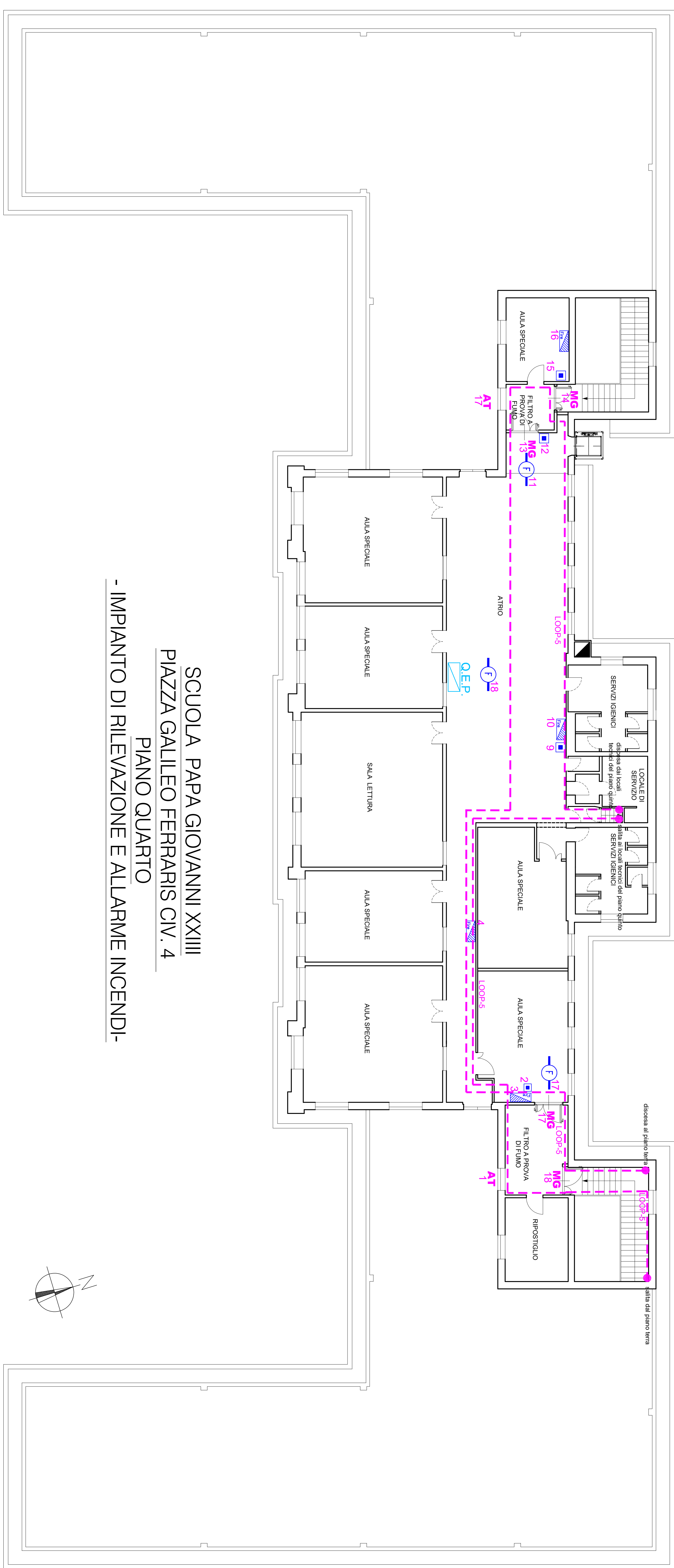
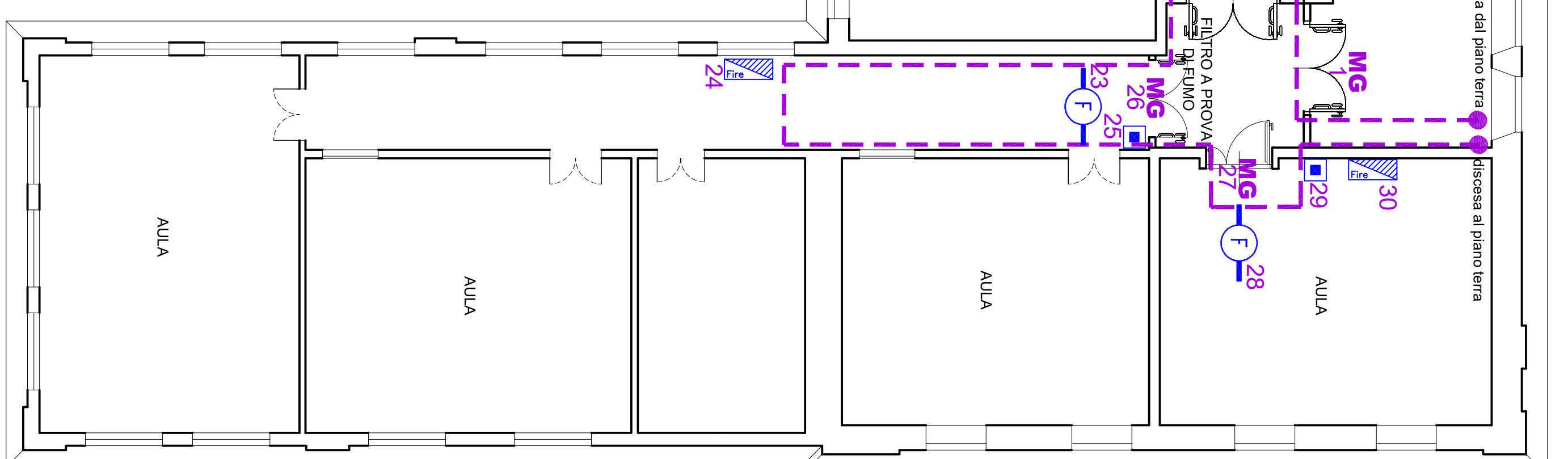




SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII  
PIAZZA GALILEO FERRARIS CIV. 4  
PIANO TERZO  
- IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDI-



SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII  
PIAZZA GALILEO FERRARIS CIV. 4  
STRALCIO PIANO QUINTO  
- IMPIANTO DI RILEVAZIONE E  
ALLARME INCENDI-



SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII  
PIAZZA GALILEO FERRARIS CIV. 4  
PIANO QUARTO  
- IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDI-

- centrale antincendio indicata dalla sigla di 4 x 1" x 1" con alimentatore esterno e programmazione
- taga radio-acustica: centralina EMS43 e EMS423 ip54, con modulo indirizzato. 1 impiego. 1 scada con circuito di supervisione con segnale di corte circuito
- pulsante allarmabile analogo indirizzato
- lampada allarmabile con base in acciaio in AISI 304
- MG lampada allarmabile con base in acciaio in AISI 304
- AT rilevatore di fumo indirizzato con isolatore a riattivazione massima temperatura
- rilevatore gas metano con modificati da top
- centrale di rilevazione Q.E.I. 4 rilevatori rispondibile con 5 unità radio, dotate di rivelatore bidirezionale e di trasduttore di segnale per comunicazione con il centrale antincendio
- interruttore di segnale generale alimentazione emergenza con 4 nuove segnalazione
- Q.E.G. estintore elettrico segnalatore di nuova installazione
- Q.E.P. quadro elettrico generale da abbinare come da schema elettrico
- Q.E.P. quadro elettrico di piano da rilevare come da schema elettrico
- Q.E.C. quadro elettrico scada da rilevare come da schema elettrico
- Q.E.S. quadro elettrico segnalatore di alimentazione centrale EVOO di nuova installazione come da schema elettrico
- Q.E.I. quadro elettrico sala informatica di nuova installazione come da schema elettrico
- Q.E.C.T. quadro elettrico centrale termica abbinata
- allarme sonoro: allarmatore impianto EVMC da abbinare con P.A. VV
- E.M. centrale allarme di comunicazione mobile "impiego EVOO" con sistema di comunicazione per il servizio di emergenza di emergenza segnalazione, generatore di messaggi digitali per evacuazione e allarme
- E.M. lampade di emergenza esterne
- E.M. lampade di emergenza di interni: installazione del tipo "bagnoni" "Forma di LED Geniale" o similare con alimentazione derivata da impianto esistente
- E.M. lampade di emergenza di nuova installazione del tipo "bagnoni" "Forma di LED Geniale" o similare con alimentazione derivata da impianto esistente
- E.M. lampade di emergenza di nuova installazione da abbinare con alimentazione derivata da impianto esistente
- E.M. lampade di emergenza di nuova installazione da abbinare con alimentazione derivata da impianto esistente

Revisione	Data	Oggetto	Stato	Controllato	Approvato
01					
00					

**COMUNE DI GENOVA**

DIREZIONE PROGETTAZIONE

Arch. Luca PATRONE

Arch. Francesco BONAVITA

CONTRATTO ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI

PROGETTO ACQUEDOTTI

Arch. Ferdinando DE FORNARI

PROGETTO INVESTITORI

Ing. Gianluigi BOLA

Ing. Sandro GAMBELLI

Arch. Bianca TORRE

PROGETTO ESECUTIVO

Ing. Tiziana OTTONIELLO

PROGETTO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII"

PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4

PIANO TERZO, PIANO QUARTO E PIANO QUINTO

IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO

1-100

11-100

2019

**5**

E-IS

02					
01					
00					
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore  
**Arch. Luca PATRONE**

Dirigente  
**Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente  
**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI**

Codice Progetto  
17.30.00

COORDINAMENTO  
PROGETTAZIONE

RESPONSABILE  
UNICO  
PROCEDIMENTO  
**Arch. Ferdinando DE FORNARI**

Progetto Architettonico

Arch. Bianca TORRE

Rilievi

Progetto Prevenzione Incendi

Ing. Gianluigi ISOLA

revisione

Ing. Sandro GAMBELLI

Arch. Bianca TORRE

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  
Ing. Tiziana OTTONELLO

Progetto e Computi Strutture

Progetto e Computi Impianti

Studio Associato d'Ingegneria Ing. Ottonello T. & T.

Il progettista Ing. Tiziana OTTONELLO

collaboratore Ing. Giulio RABACIATI

Computi Metrici e Capitoli

Geom. Giuseppe SGORBINI

Geom. Carlo CAMBEDDA

Verifica  
accessibilità

Intervento/Opera

**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA  
CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E  
PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII"  
PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

Municipio Bassa  
Valbisagno III

Quartiere  
Marassi 24

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**- IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO  
PARTICOLARI CABLAGGIO E MONTAGGIO-**

Scala  
fuori scala

Data  
novembre  
2019

Livello Progettazione

**ESECUTIVO**

**Impianti Speciali**

Codice MOGE  
020317

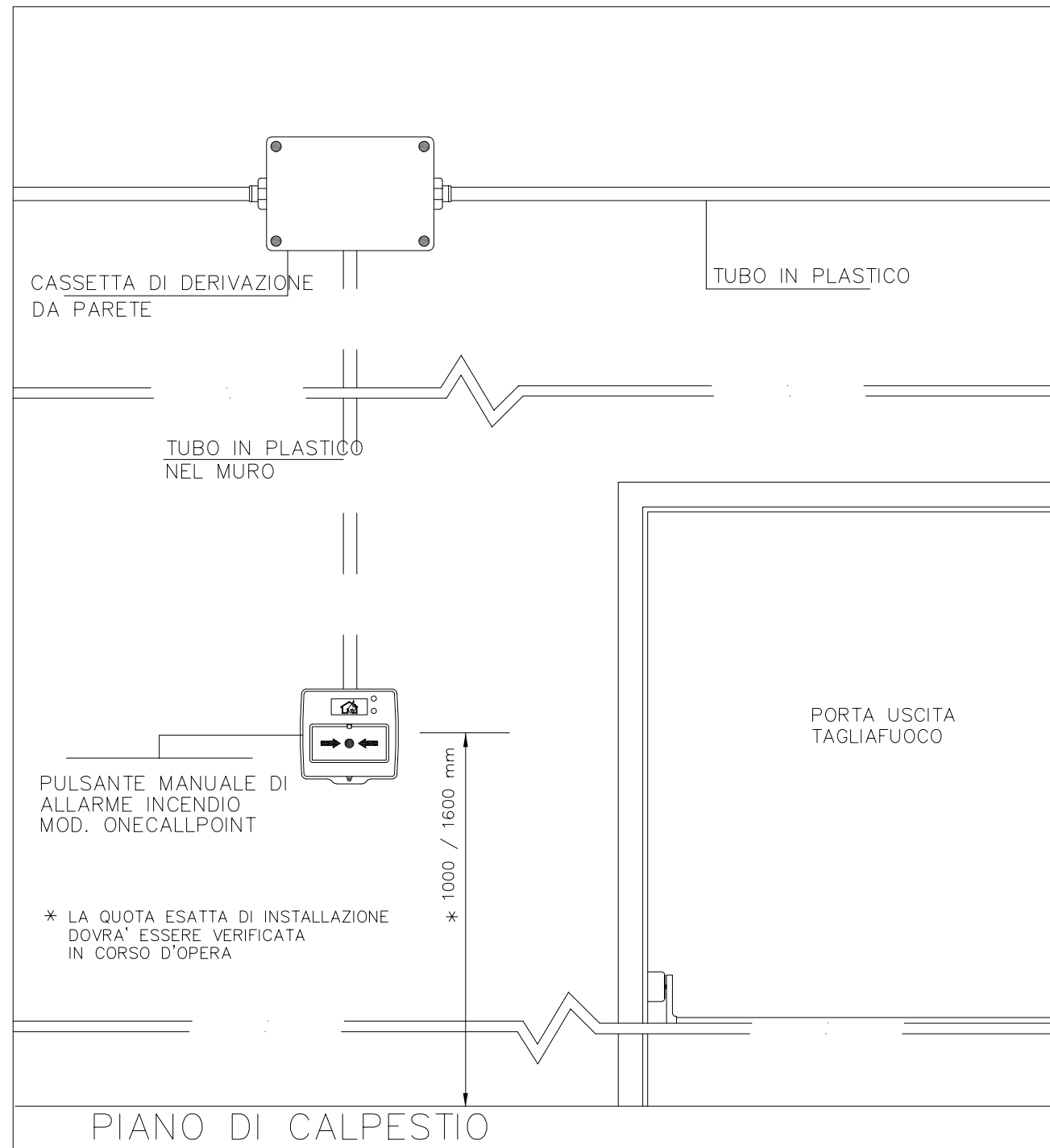
Codice OPERA  
B39E19000910005

Codice identificativo tavola

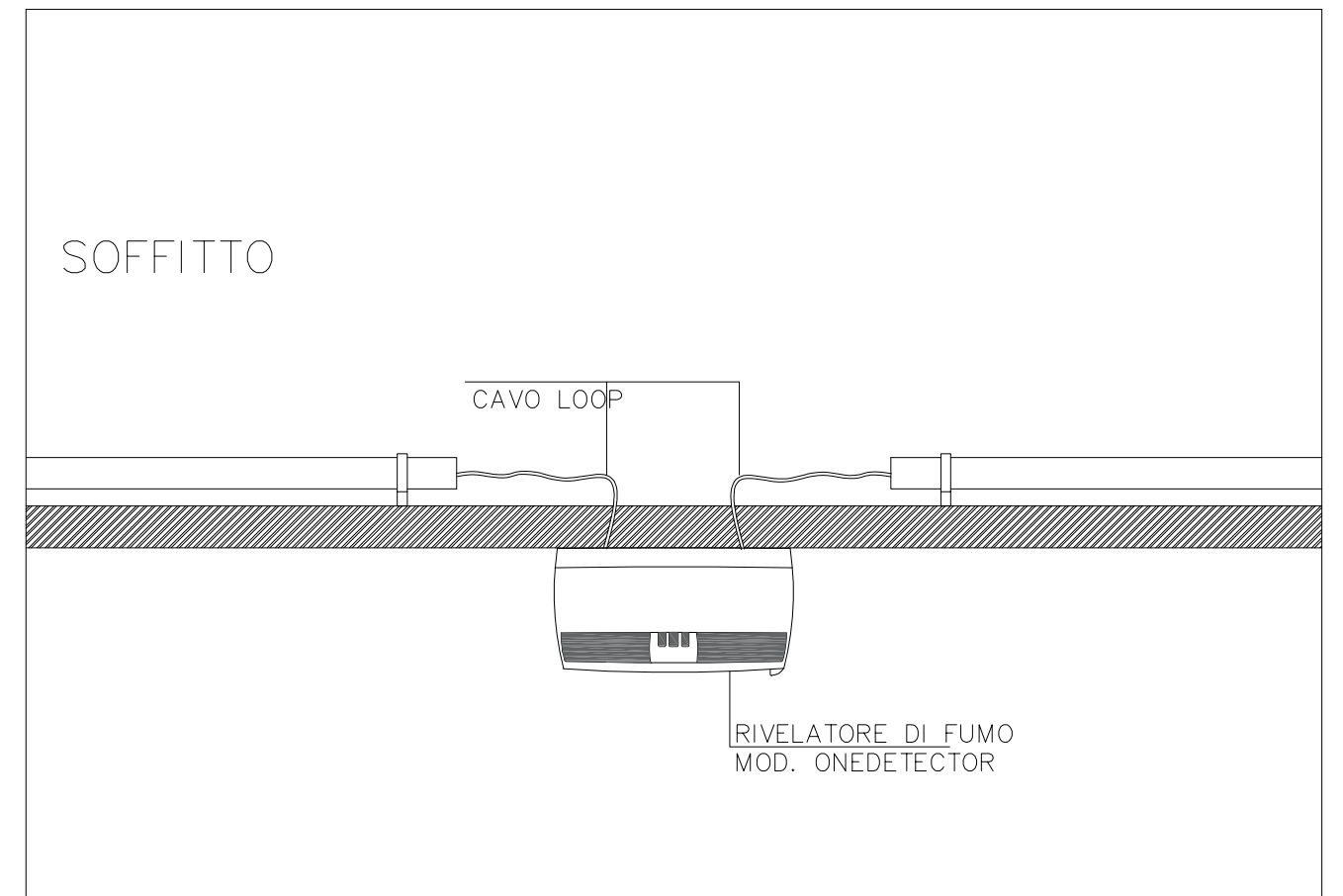
Tavola-N°  
**6**  
**E-IS**



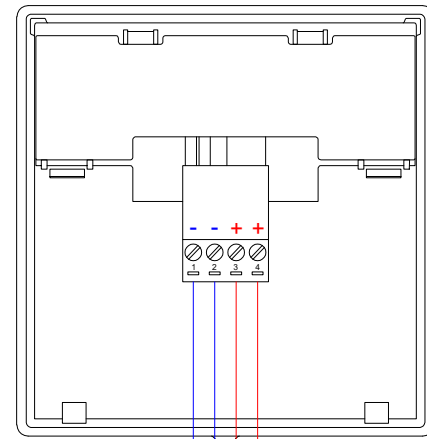
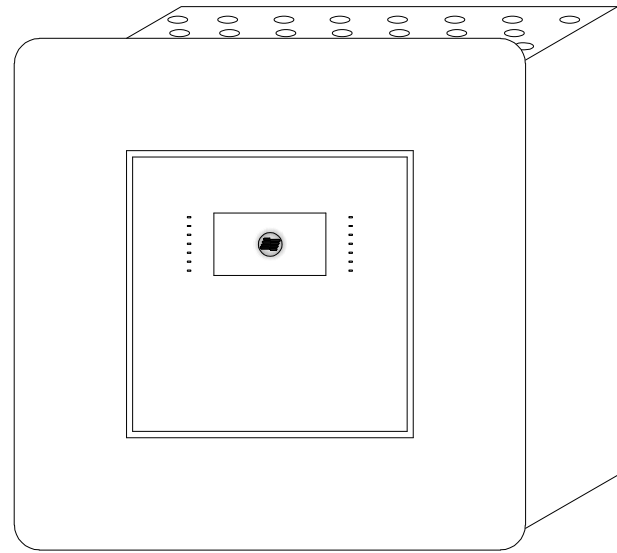
## MONTAGGIO PULSANTE MANUALE DI ALLARME INCENDIO



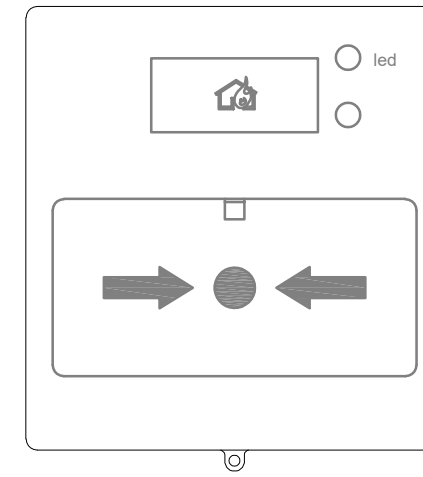
## MONTAGGIO RILEVATORE DI FUMO IN AMBIENTE INSTALLATO A SOFFITTO



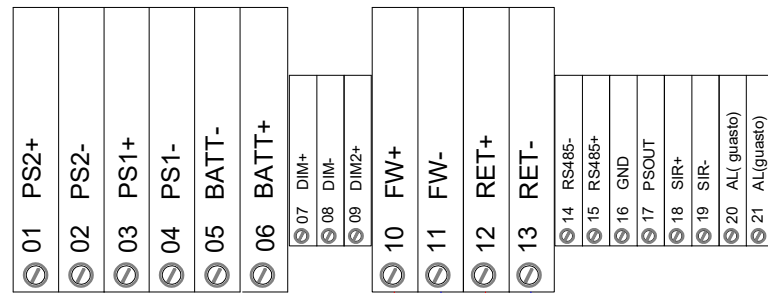
# CABLAGGIO PULSANTE DI ALLARME



vista frontale



## CONNETTORE su SCHEDA TD571



da dispositivi su loop

cavo antincendio schermato a due conduttori  
EN50200 CEI20-36/20-37

Loop -

Loop +

### Distanze con sensori, moduli I/O o pulsanti (max 240 per loop)

- 1250 mt. 2x0,5 mmq
- 1850 mt. 2x0,75 mmq
- 2500 mt. 2x1 mmq
- 3500 mt. 2x1,5 mmq
- 5000 mt. 2x2,5 mmq

Per sirene indirizzate o ricevitori via radio la distanza viene dimensionata in funzione del numero di dispositivi.

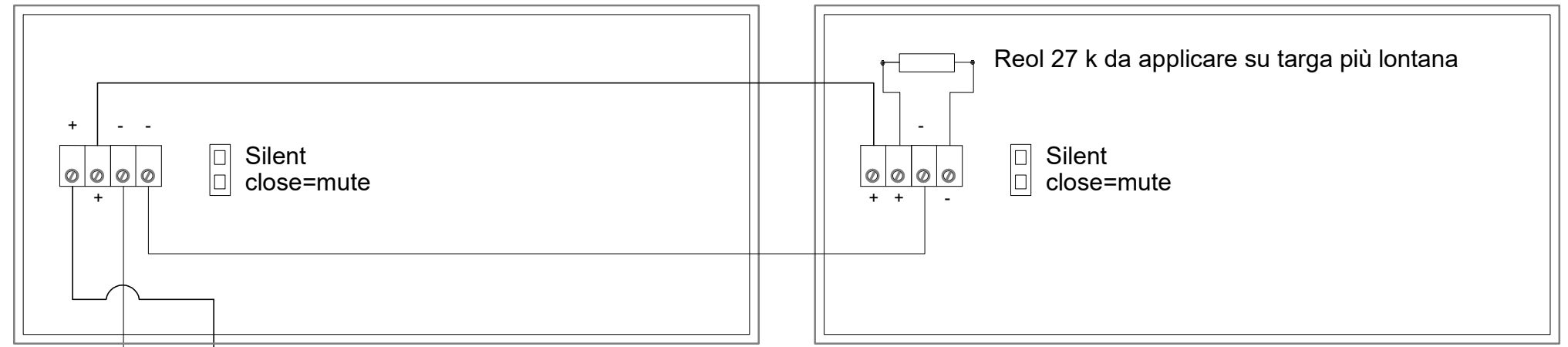
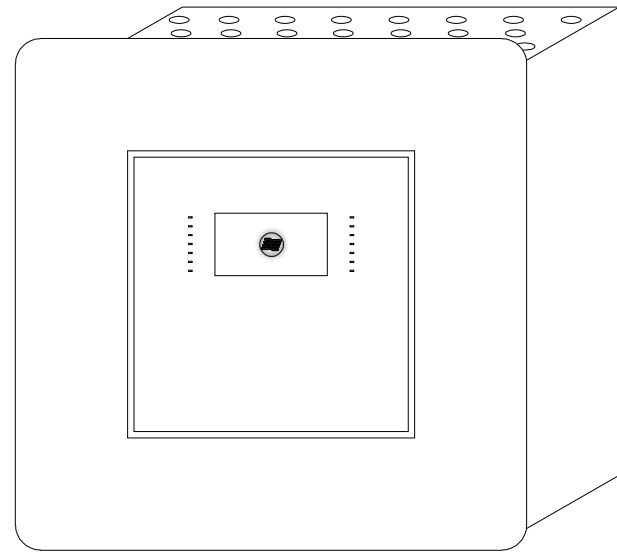
### IT

- collegare la schermatura a terra in un solo punto (in centrale)
- la schermatura deve essere continua su tutto il cavo
- i conduttori devono essere isolati dalla schermatura

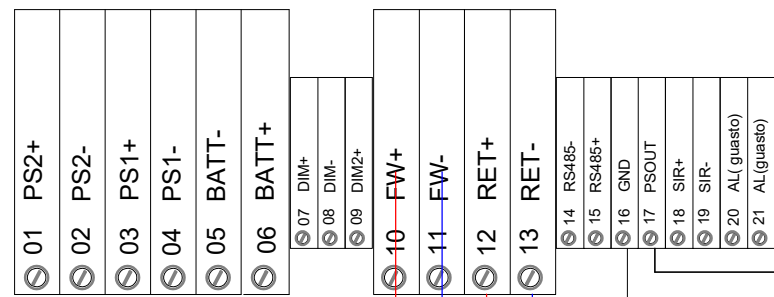
### FIRE - Linee di alimentazione

- Linea alimentazione tipo: 24 Vdc schermato  
Tabella per cavo alimentazione: 27,6 Vcc  
Massima caduta di tensione consentita: 4 Vcc  
Con una corrente di 1A
- 1 mmq (34 ohm/Km) Dist Max: 117,6 Mt
  - 1,5 mmq (22,5 ohm/Km) Dist Max: 177,7 Mt
  - 2,5 mmq (14 ohm/Km) Dist Max: 285,7 Mt

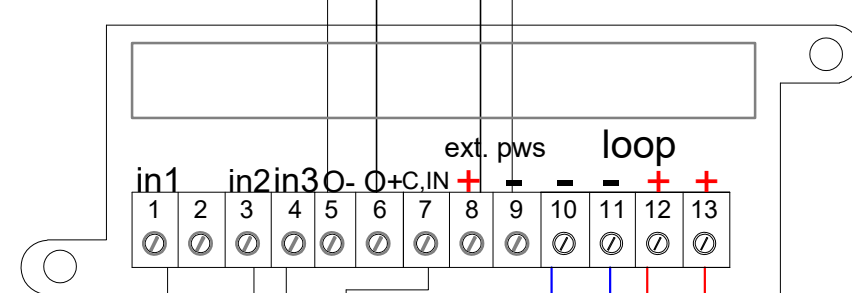
# CABLAGGIO TARGA OTTICO ACUSTICA



## CONNETTORE su SCHEDA TD571



## ONEMODULE301



da dispositivi su loop

cavo antincendio schermato a due conduttori  
EN50200 CEI20-36/20-37

Loc

Loc

### Distanze con sensori, moduli I/O o pulsanti (max 240 per loop)

- 1250 mt. 2x0,5 mmq
- 1850 mt. 2x0,75 mmq
- 2500 mt. 2x1 mmq
- 3500 mt. 2x1,5 mmq
- 5000 mt. 2x2,5 mmq

Per sirene indirizzate o ricevitori via radio la distanza viene dimensionata in funzione del numero di dispositivi.

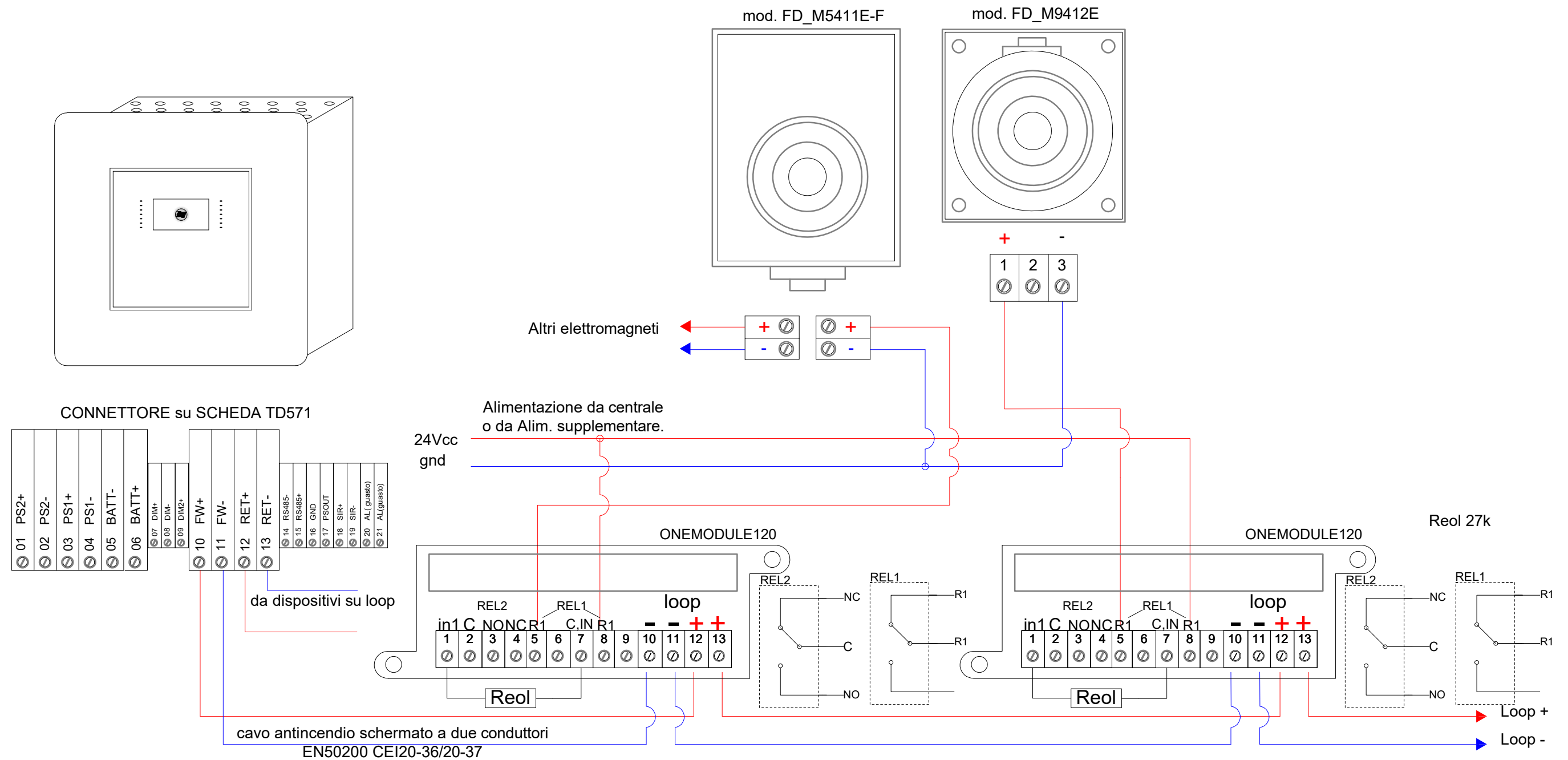
### IT

- collegare la schermatura a terra in un solo punto (in centrale)
- la schermatura deve essere continua su tutto il cavo
- i conduttori devono essere isolati dalla schermatura

### FIRE - Linee di alimentazione

- Linea alimentazione tipo: 24 Vdc schermato  
Tabella per cavo alimentazione: 27,6 Vcc  
Massima caduta di tensione consentita: 4 Vcc  
Con una corrente di 1A
- 1 mmq (34 ohm/Km) Dist Max: 117,6 Mt
  - 1,5 mmq (22,5 ohm/Km) Dist Max: 177,7 Mt
  - 2,5 mmq (14 ohm/Km) Dist Max: 285,7 Mt

# CABLAGGIO FERMI ELETTROMAGNETICI



Distanze con sensori, moduli I/O o pulsanti (max 240 per loop)

- 1250 mt. 2x0,5 mmq
- 1850 mt. 2x0,75 mmq
- 2500 mt. 2x1 mmq
- 3500 mt. 2x1,5 mmq
- 5000 mt. 2x2,5 mmq

Per sirene indirizzate o ricevitori via radio la distanza viene dimensionata in funzione del numero di dispositivi.

IT

- collegare la schermatura a terra in un solo punto (in centrale)
- la schermatura deve essere continua su tutto il cavo
- i conduttori devono essere isolati dalla schermatura

FIRE - Linee di alimentazione

Linea alimentazione tipo: 24 Vdc schermato

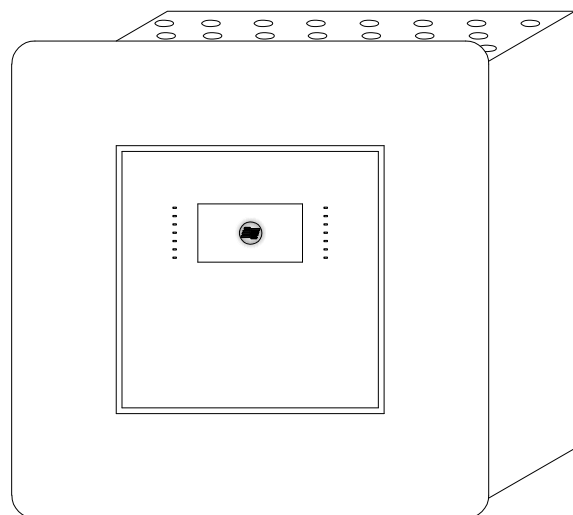
Tabella per cavo alimentazione: 27,6 Vcc

Massima caduta di tensione consentita: 4 Vcc

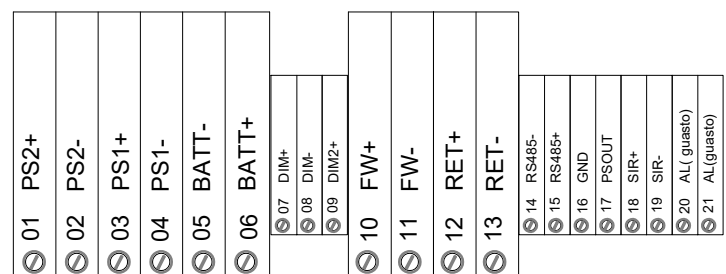
Con una corrente di 1A

- 1 mmq (34 ohm/Km) Dist Max: 117,6 Mt
- 1,5 mmq (22,5 ohm/Km) Dist Max: 177,7 Mt
- 2,5 mmq (14 ohm/Km) Dist Max: 285,7 Mt

# CABLAGGIO BASI RILEVATORI OTTICI/TERMICI

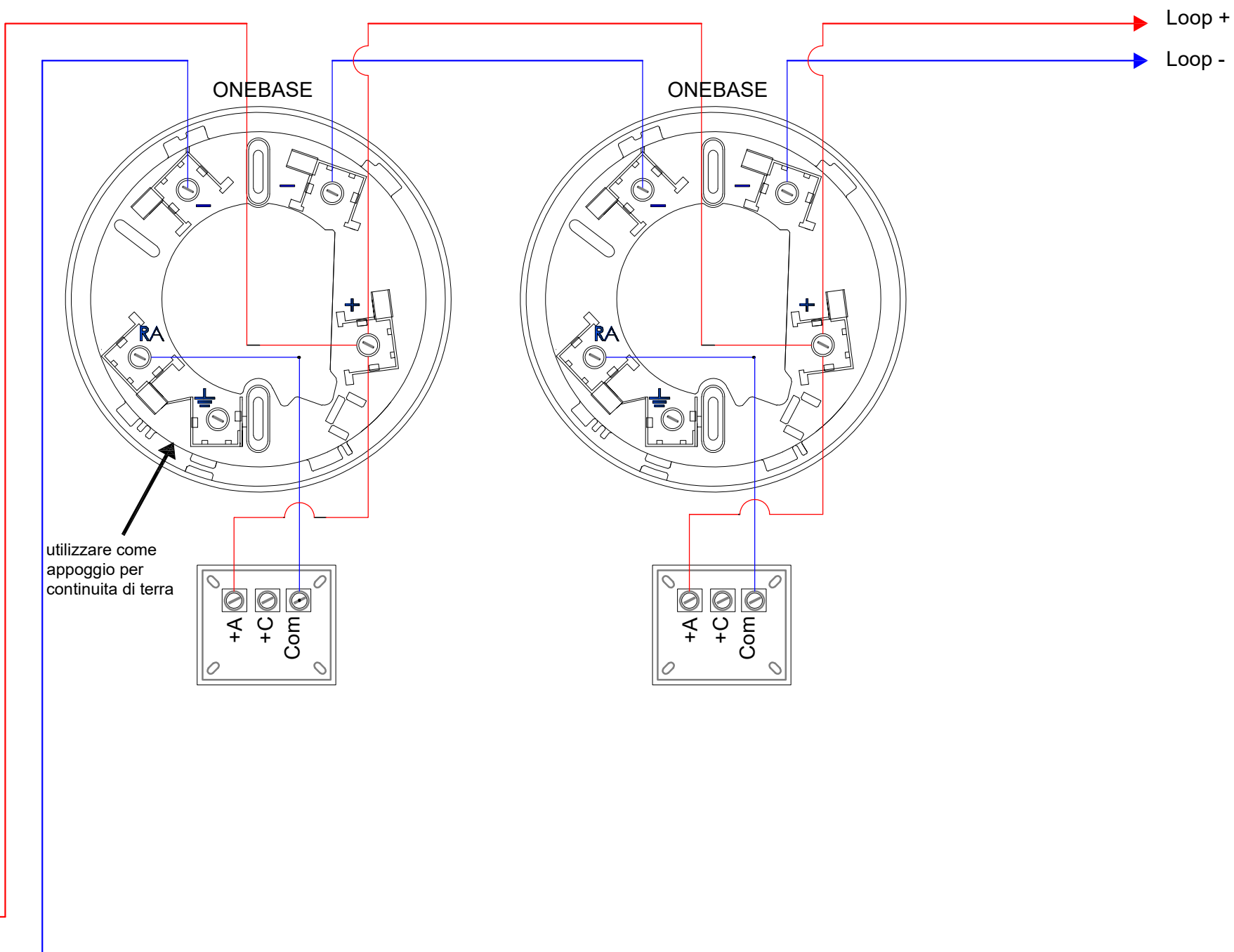


CONNETTORE su SCHEDA TD571



da dispositivi su loop

cavo antincendio schermato a due conduttori  
EN50200 CEI20-36/20-37



## Distanze con sensori, moduli I/O o pulsanti (max 240 per loop)

- 1250 mt. 2x0,5 mmq
- 1850 mt. 2x0,75 mmq
- 2500 mt. 2x1 mmq
- 3500 mt. 2x1,5 mmq
- 5000 mt. 2x2,5 mmq

Per sirene indirizzate o ricevitori via radio la distanza viene dimensionata in funzione del numero di dispositivi.

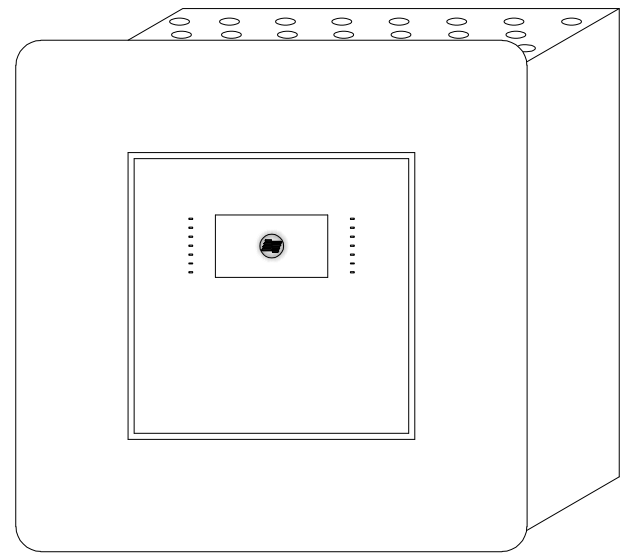
## IT

- collegare la schermatura a terra in un solo punto (in centrale)
- la schermatura deve essere continua su tutto il cavo
- i conduttori devono essere isolati dalla schermatura

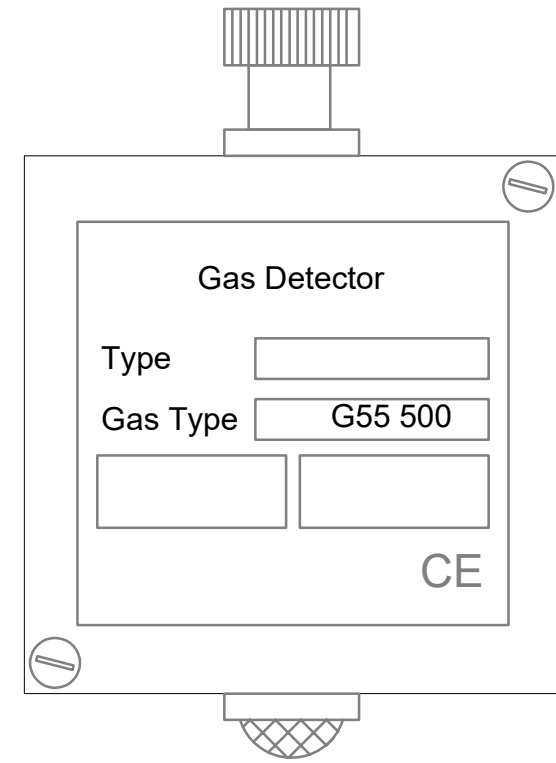
## FIRE - Linee di alimentazione

- Linea alimentazione tipo: 24 Vdc schermato  
Tabella per cavo alimentazione: 27,6 Vcc  
Massima caduta di tensione consentita: 4 Vcc  
Con una corrente di 1A
- 1 mmq (34 ohm/Km) Dist Max: 117,6 Mt
  - 1,5 mmq (22,5 ohm/Km) Dist Max: 177,7 Mt
  - 2,5 mmq (14 ohm/Km) Dist Max: 285,7 Mt

# CABLAGGIO RILEVATORE GAS



vista frontale -

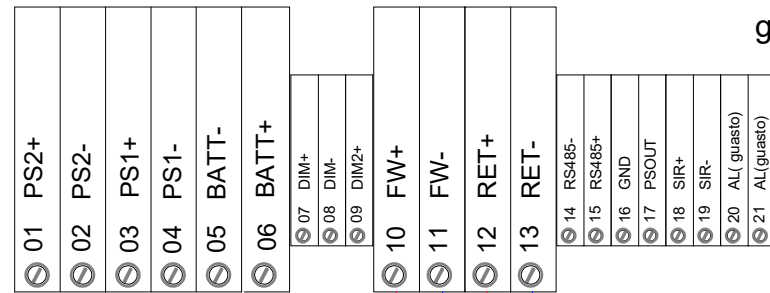


Alimentazione da centrale  
o da alim. supplementare

CONNETTORE su SCHEDA TD571

24Vcc

gnd



da dispositivi su loop

cavo antincendio schermato a due conduttori  
EN50200 CEI20-36/20-37

Loop +

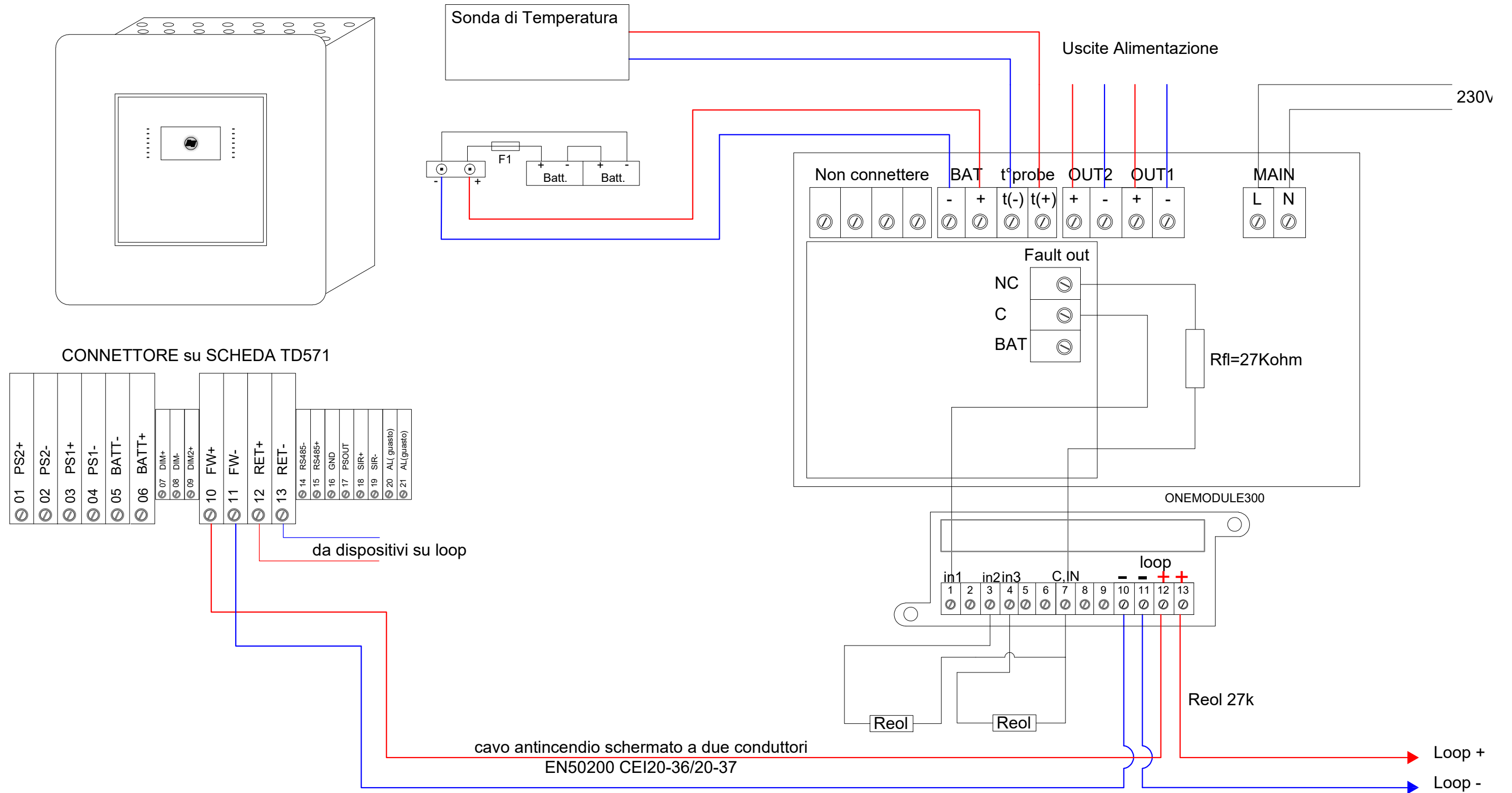
Loop -

Distanze con sensori, moduli I/O o pulsanti (max 240 per loop)  
 - 1250 mt. 2x0,5 mmq  
 - 1850 mt. 2x0,75 mmq  
 - 2500 mt. 2x1 mmq  
 - 3500 mt. 2x1,5 mmq  
 - 5000 mt. 2x2,5 mmq  
 Per sirene indirizzate o ricevitori via radio la distanza viene dimensionata in funzione del numero di dispositivi.

IT  
 - collegare la schermatura a terra in un solo punto (in centrale)  
 - la schermatura deve essere continua su tutto il cavo  
 - i conduttori devono essere isolati dalla schermatura

FIRE - Linee di alimentazione  
 Linea alimentazione tipo: 24 Vdc schermato  
 Tabella per cavo alimentazione: 27,6 Vcc  
 Massima caduta di tensione consentita: 4 Vcc  
 Con una corrente di 1A  
 - 1 mmq (34 ohm/Km) Dist Max: 117,6 Mt  
 - 1,5 mmq (22,5 ohm/Km) Dist Max: 177,7 Mt  
 - 2,5 mmq (14 ohm/Km) Dist Max: 285,7 Mt

# CABLAGGIO GRUPPI DI ALIMENTAZIONE SEGNALAZIONE DI ANOMALIA



Distanze con sensori, moduli I/O o pulsanti (max 240 per loop)

- 1250 mt. 2x0,5 mmq
- 1850 mt. 2x0,75 mmq
- 2500 mt. 2x1 mmq
- 3500 mt. 2x1,5 mmq
- 5000 mt. 2x2,5 mmq

Per sirene indirizzate o ricevitori via radio la distanza viene dimensionata in funzione del numero di dispositivi.

IT

- collegare la schermatura a terra in un solo punto (in centrale)
- la schermatura deve essere continua su tutto il cavo
- i conduttori devono essere isolati dalla schermatura

FIRE - Linee di alimentazione

Linea alimentazione tipo: 24 Vdc schermato

Tabella per cavo alimentazione: 27,6 Vcc

Massima caduta di tensione consentita: 4 Vcc

Con una corrente di 1A

- 1 mmq (34 ohm/Km) Dist Max: 117,6 Mt
- 1,5 mmq (22,5 ohm/Km) Dist Max: 177,7 Mt
- 2,5 mmq (14 ohm/Km) Dist Max: 285,7 Mt

02					
01					
00					
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore  
**Arch. Luca PATRONE**

Dirigente  
**Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente  
**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI**

Codice Progetto  
17.30.00

COORDINAMENTO  
PROGETTAZIONE

RESPONSABILE  
UNICO  
PROCEDIMENTO  
**Arch. Ferdinando DE FORNARI**

Progetto Architettonico  
  
Arch. Bianca TORRE

Rilievi

Progetto Prevenzione Incendi  
revisione  
Ing. Gianluigi ISOLA  
Ing. Sandro GAMBELLI  
Arch. Bianca TORRE

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  
Ing. Tiziana OTTONELLO

Progetto e Computi Strutture

Progetto e Computi Impianti  
Studio Associato d'Ingegneria Ing. Ottonello T. & T.  
Il progettista Ing. Tiziana OTTONELLO  
collaboratore Ing. Giulio RABASLIANI

Computi Metrici e Capitolati  
Geom. Giuseppe SGORBINI  
Geom. Carlo CAMBEDDA

Verifica  
accessibilità

Intervento/Opera

**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA  
CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E  
PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII"  
PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

Municipio Bassa  
Valbisagno III

Quartiere  
Marassi 24

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**- IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO  
SCHEMA FUNZIONALE -**

Scala Data  
novembre  
2019

Livello Progettazione

**ESECUTIVO**

**Impianti Speciali**

Codice MOGE  
020317

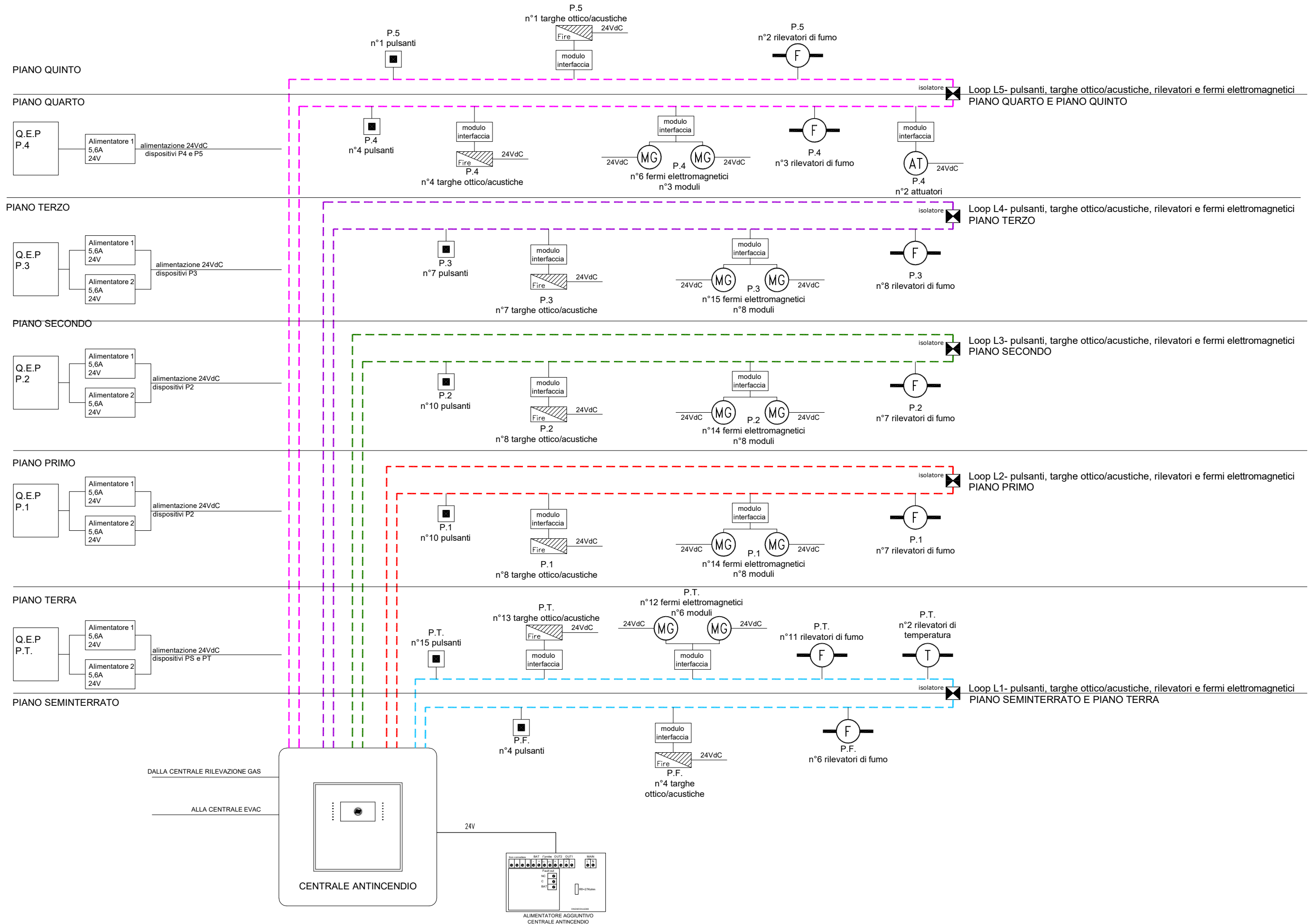
Codice OPERA  
B39E19000910005

Codice identificativo tavola

Tavola-N°  
**7**  
**E-IS**



# SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO DI RILEVAZIONE E ALLARME INCENDIO

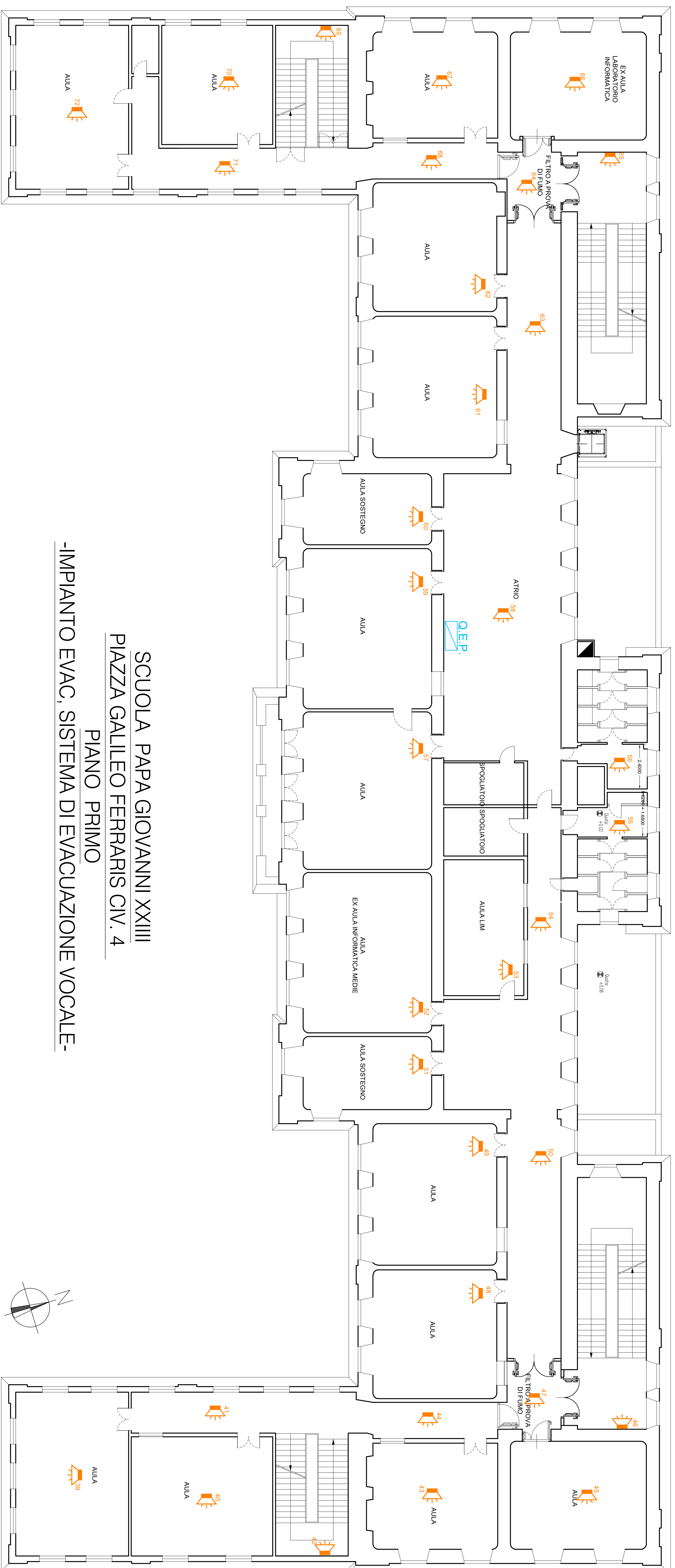




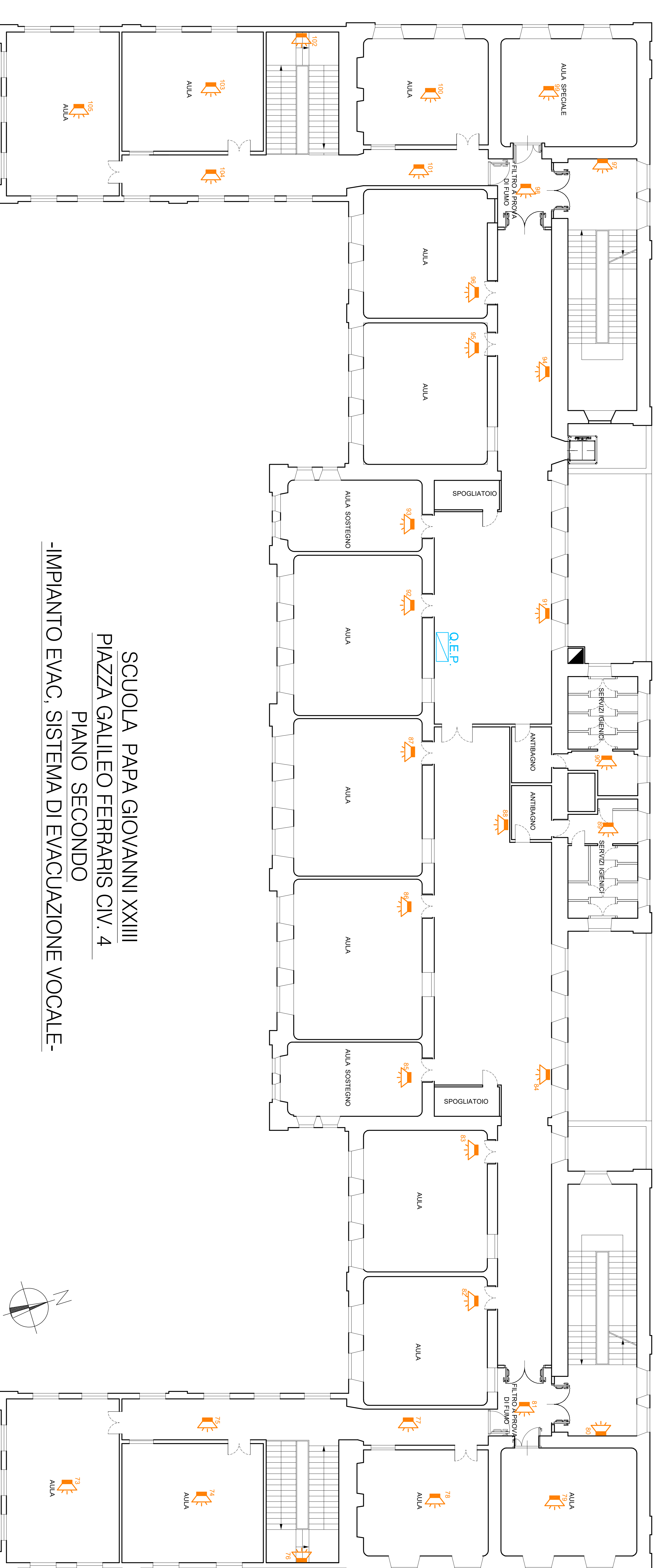








SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII  
PIAZZA GALILEO FERRARIS CIV. 4  
PIANO PRIMO  
-IMPIANTO EVAC. SISTEMA DI EVACUAZIONE VOCALE-



SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII  
PIAZZA GALILEO FERRARIS CIV. 4  
PIANO SECONDO  
-IMPIANTO EVAC. SISTEMA DI EVACUAZIONE VOCALE-

■ centrale antincendio indicizzata dotata di 61 n° logg e 240 dispositivi con n°2 espositore a 2 logg con rilevatore oggettivo e 9 prog. antincendio  
■ logg audio-sensibile, sensore EAS124 e EAS122 form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di core centrali  
■ pulsante allarme analogico indicizzato  
■ fermo elettromagnetico con base in acciaio in AISI 304 500 g/mq  
■ attuatore di apertura automatica di serramenti modulare elettromagnetico collegato a centrale di rilevazione antincendio  
■ sensore ottico di fumo indicizzato con isolatore a base  
■ rilevatore massima temperatura  
■ rilevatore gas metano con mandata da logg  
■ centrale di rilevazione Gas, 4 rilevatori separabile con 5 uscite n°4, scatola di relativa batteria e di trasduttore digitale per comunicazione con la centrale antincendio  
■ interruttore di sgancio generale alimentazione elettrica cucina di nuova installazione  
■ interruttore di sgancio generale alimentazione elettrica cucina di nuova installazione  
■ interruttore di sgancio generale alimentazione elettrica cucina di nuova installazione  
■ quattro elettrico generata da idrogel come da schema elettrico  
■ quattro elettrico di piano da rete come da schema elettrico  
■ quattro elettrico cucina da rete come da schema elettrico  
■ quattro elettrico segnalibri (di alimentazione centrale EVAC) di nuova installazione come da schema elettrico  
■ quattro elettrico alla centralina di nuova installazione come da schema elettrico  
■ quattro elettrico centrale tecnica esterne  
■ diffusore sonoro, alloggiamento impianto EVAC da segnalibro per 65V  
■ centrale sistema di evacuazione vocale "triplo" microfono, demagnetico, segnalibro, generatore di messaggi digitali per evacuazione e allarme  
■ lampade di emergenza esterne  
■ lampade di emergenza di nuova installazione del tipo "lampade" "Pratica 200 LED" assieme con led "Pratica 200 LED" di nuova installazione  
■ lampade di emergenza di nuova installazione da serie con illuminazione derivata dal impianto esistente  
■ lampade di emergenza di nuova installazione del tipo "lampade" "Pratica 200 LED" assieme con led "Pratica 200 LED" di nuova installazione  
■ lampade di emergenza di nuova installazione da serie con illuminazione derivata dal impianto esistente  
■ N°10 n°10 a corolla metallica allentata, allungato  
■ di rilevazione e allarme incendio di nuova installazione, con display per collegamento  
■ di rilevazione e allarme incendio di nuova installazione, con display per collegamento  
■ di rilevazione e allarme incendio di nuova installazione, con display per collegamento

Id	Descrizione	Spazio	Contenuto	Appoggio
00	00			
01				
02				

COMUNE DI GENOVA  
DIREZIONE PROGETTAZIONE  
Arch. Francesco BONAVITA

Comune	ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI	REVISORILE	Arch. Ferdinando DE FORMARI
Comune	ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI	REVISORILE	Arch. Ferdinando DE FORMARI
Comune	ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI	REVISORILE	Arch. Ferdinando DE FORMARI
Comune	ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI	REVISORILE	Arch. Ferdinando DE FORMARI

INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLLA MATERNA E PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII"  
 PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4  
 PIANO PRIMO E PIANO SECONDO  
 -IMPIANTO EVAC SISTEMA VOCALE DI EVACUAZIONE-  
 10 E-1S  
 1:100  
 2019





02					
01					
00					
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore  
**Arch. Luca PATRONE**

Dirigente  
**Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente  
**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI**

Codice Progetto  
17.30.00

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO <b>Arch. Ferdinando DE FORNARI</b>
Progetto Architettonico  Arch. Bianca TORRE	Rilievi
Progetto Prevenzione Incendi revisione Ing. Gianluigi ISOLA Ing. Sandro GAMBELLI Arch. Bianca TORRE	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Ing. Tiziana OTTONELLO
Progetto e Computi Strutture	
Progetto e Computi Impianti Studio Associato d'Ingegneria Ing. Ottonello T. & T. Il progettista Ing. Tiziana OTTONELLO collaboratore Ing. Giulio RABAGLIATI	
Computi Metrici e Capitolati Geom. Giuseppe SGORBINI Geom. Carlo CAMBEDDA	Verifica accessibilità



Intervento/Opera  
**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA  
CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E  
PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII"  
PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

Municipio	Bassa Valbisagno	III
Quartiere	Marassi	24
N° progr. tav.	N° tot. tav.	
Scala	Data novembre 2019	

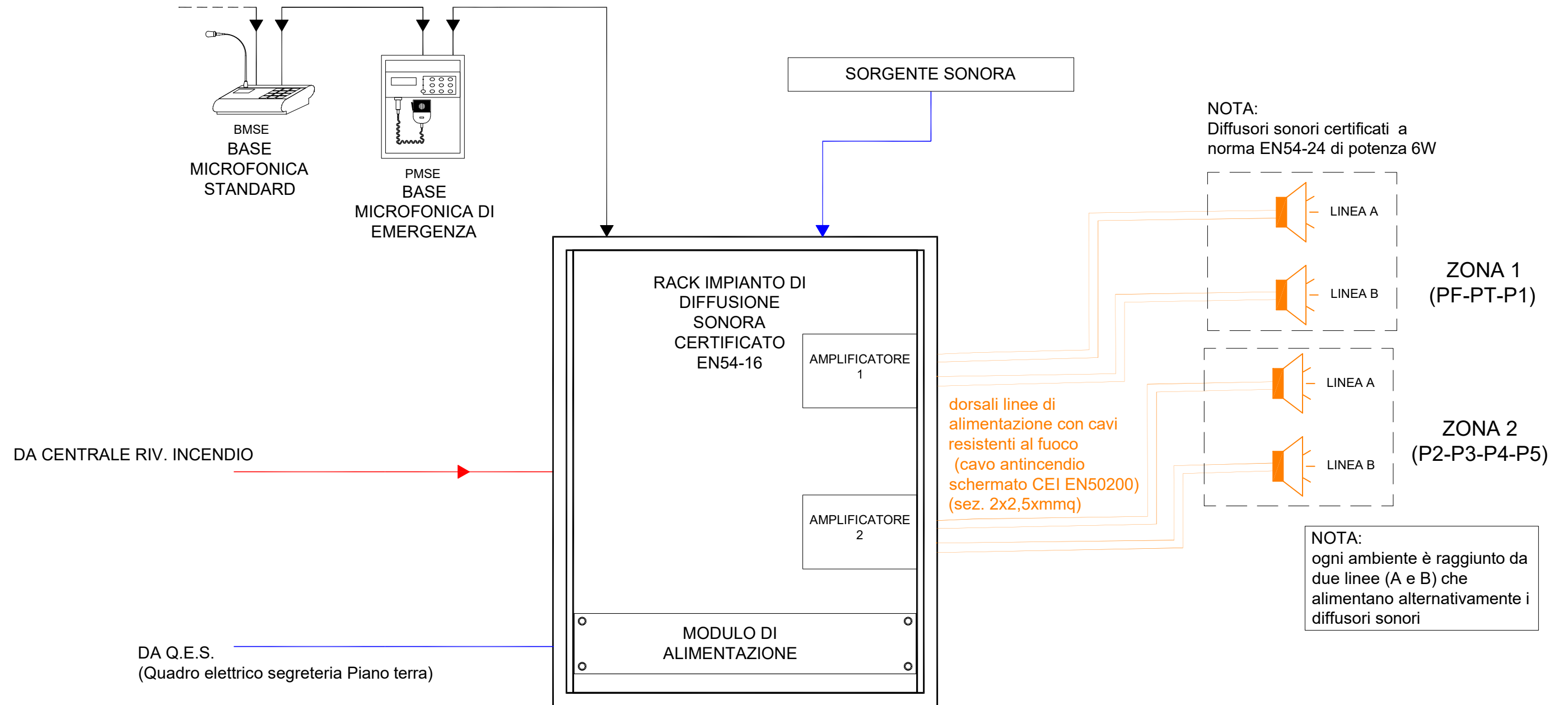
Oggetto della tavola  
**- IMPIANTO EVAC SISTEMA VOCALE DI EVACUAZIONE  
SCHEMA FUNZIONALE -**

Livello Progettazione  
**ESECUTIVO**      Impianto Speciali

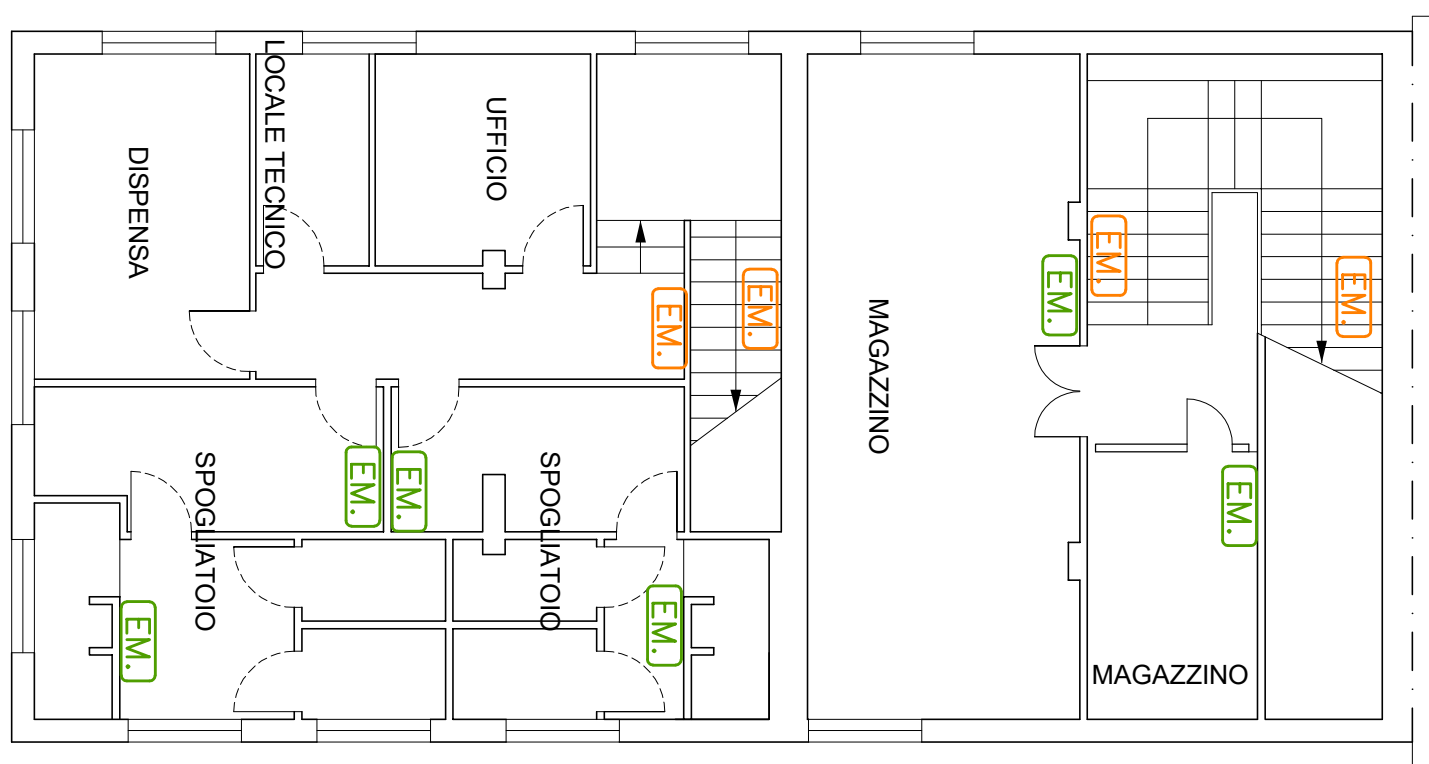
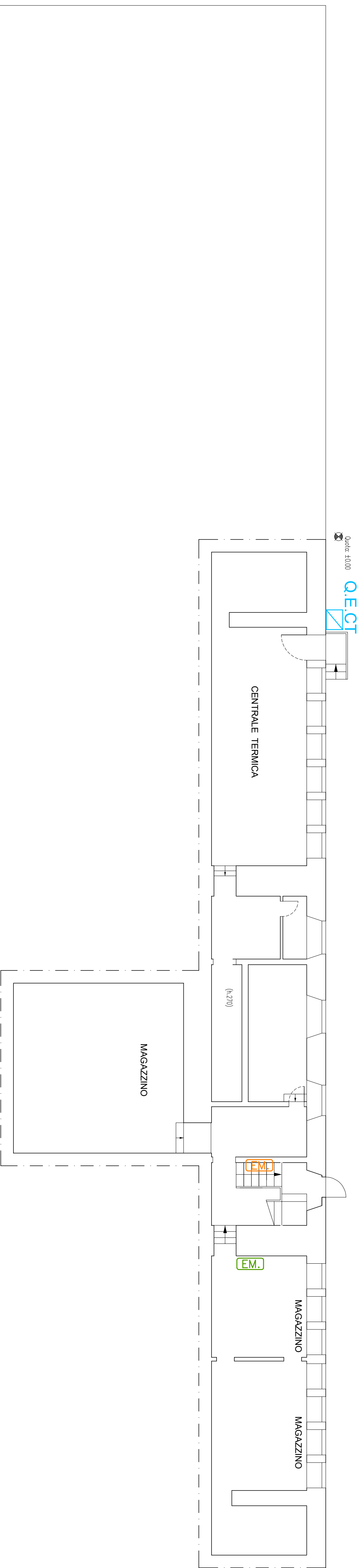
Codice MOGE 020317      Codice OPERA B39E19000910005      Codice identificativo tavola

Tavola N°  
**12**  
**E-IS**

# SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO EVAC



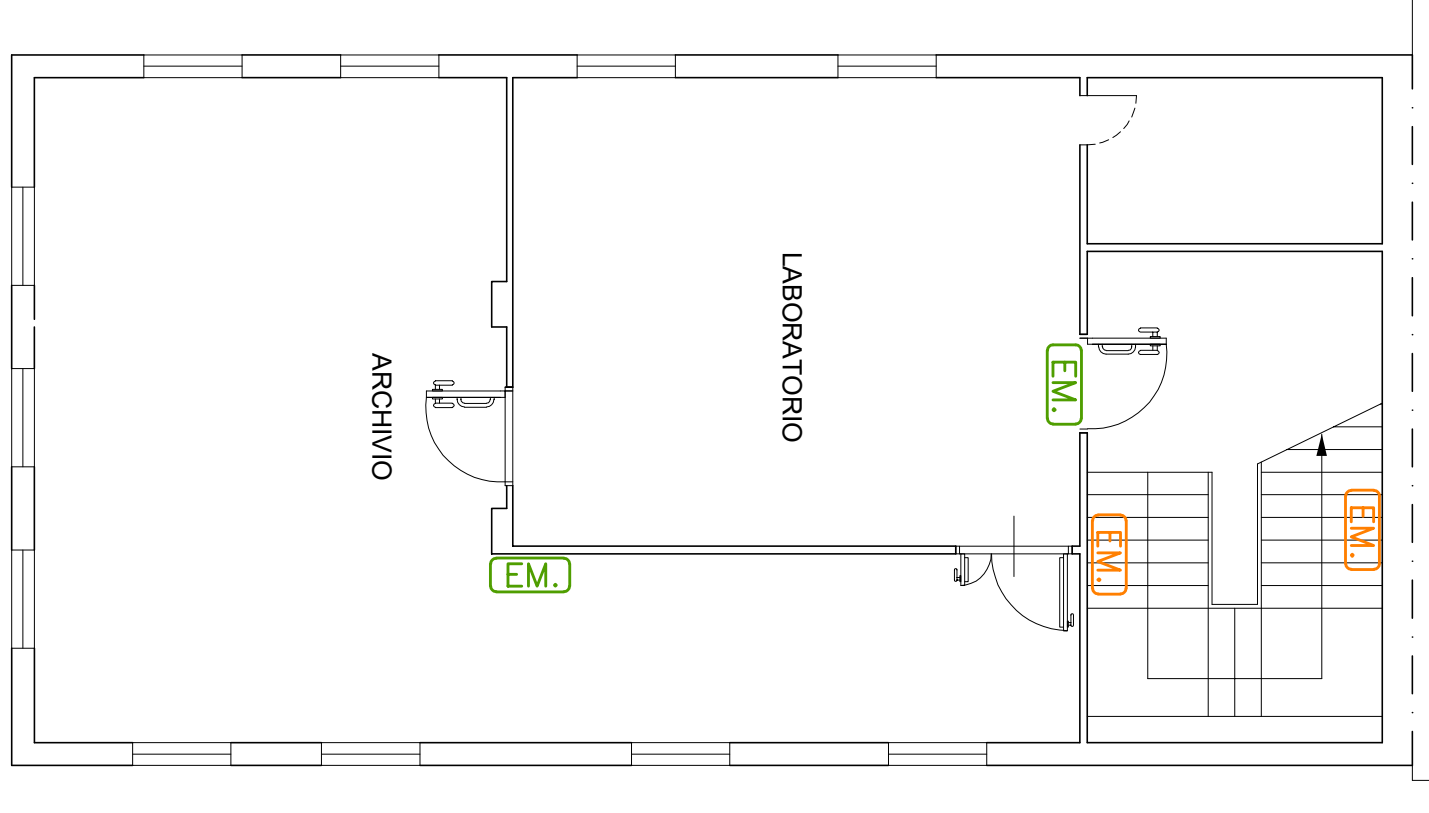




- centrale antincendio indicata dalla ditta di n°1
- n°2 separazioni a 2 zone
- n°3 separazioni a 3 zone
- n°4 separazioni a 4 zone
- n°5 separazioni a 5 zone
- n°6 separazioni a 6 zone
- n°7 separazioni a 7 zone
- n°8 separazioni a 8 zone
- n°9 separazioni a 9 zone
- n°10 separazioni a 10 zone
- n°11 separazioni a 11 zone
- n°12 separazioni a 12 zone
- n°13 separazioni a 13 zone
- n°14 separazioni a 14 zone
- n°15 separazioni a 15 zone
- n°16 separazioni a 16 zone
- n°17 separazioni a 17 zone
- n°18 separazioni a 18 zone
- n°19 separazioni a 19 zone
- n°20 separazioni a 20 zone
- n°21 separazioni a 21 zone
- n°22 separazioni a 22 zone
- n°23 separazioni a 23 zone
- n°24 separazioni a 24 zone
- n°25 separazioni a 25 zone
- n°26 separazioni a 26 zone
- n°27 separazioni a 27 zone
- n°28 separazioni a 28 zone
- n°29 separazioni a 29 zone
- n°30 separazioni a 30 zone
- n°31 separazioni a 31 zone
- n°32 separazioni a 32 zone
- n°33 separazioni a 33 zone
- n°34 separazioni a 34 zone
- n°35 separazioni a 35 zone
- n°36 separazioni a 36 zone
- n°37 separazioni a 37 zone
- n°38 separazioni a 38 zone
- n°39 separazioni a 39 zone
- n°40 separazioni a 40 zone
- n°41 separazioni a 41 zone
- n°42 separazioni a 42 zone
- n°43 separazioni a 43 zone
- n°44 separazioni a 44 zone
- n°45 separazioni a 45 zone
- n°46 separazioni a 46 zone
- n°47 separazioni a 47 zone
- n°48 separazioni a 48 zone
- n°49 separazioni a 49 zone
- n°50 separazioni a 50 zone
- n°51 separazioni a 51 zone
- n°52 separazioni a 52 zone
- n°53 separazioni a 53 zone
- n°54 separazioni a 54 zone
- n°55 separazioni a 55 zone
- n°56 separazioni a 56 zone
- n°57 separazioni a 57 zone
- n°58 separazioni a 58 zone
- n°59 separazioni a 59 zone
- n°60 separazioni a 60 zone
- n°61 separazioni a 61 zone
- n°62 separazioni a 62 zone
- n°63 separazioni a 63 zone
- n°64 separazioni a 64 zone
- n°65 separazioni a 65 zone
- n°66 separazioni a 66 zone
- n°67 separazioni a 67 zone
- n°68 separazioni a 68 zone
- n°69 separazioni a 69 zone
- n°70 separazioni a 70 zone
- n°71 separazioni a 71 zone
- n°72 separazioni a 72 zone
- n°73 separazioni a 73 zone
- n°74 separazioni a 74 zone
- n°75 separazioni a 75 zone
- n°76 separazioni a 76 zone
- n°77 separazioni a 77 zone
- n°78 separazioni a 78 zone
- n°79 separazioni a 79 zone
- n°80 separazioni a 80 zone
- n°81 separazioni a 81 zone
- n°82 separazioni a 82 zone
- n°83 separazioni a 83 zone
- n°84 separazioni a 84 zone
- n°85 separazioni a 85 zone
- n°86 separazioni a 86 zone
- n°87 separazioni a 87 zone
- n°88 separazioni a 88 zone
- n°89 separazioni a 89 zone
- n°90 separazioni a 90 zone
- n°91 separazioni a 91 zone
- n°92 separazioni a 92 zone
- n°93 separazioni a 93 zone
- n°94 separazioni a 94 zone
- n°95 separazioni a 95 zone
- n°96 separazioni a 96 zone
- n°97 separazioni a 97 zone
- n°98 separazioni a 98 zone
- n°99 separazioni a 99 zone
- n°100 separazioni a 100 zone

- centrale antincendio indicata dalla ditta di n°1
- n°2 separazioni a 2 zone
- n°3 separazioni a 3 zone
- n°4 separazioni a 4 zone
- n°5 separazioni a 5 zone
- n°6 separazioni a 6 zone
- n°7 separazioni a 7 zone
- n°8 separazioni a 8 zone
- n°9 separazioni a 9 zone
- n°10 separazioni a 10 zone
- n°11 separazioni a 11 zone
- n°12 separazioni a 12 zone
- n°13 separazioni a 13 zone
- n°14 separazioni a 14 zone
- n°15 separazioni a 15 zone
- n°16 separazioni a 16 zone
- n°17 separazioni a 17 zone
- n°18 separazioni a 18 zone
- n°19 separazioni a 19 zone
- n°20 separazioni a 20 zone
- n°21 separazioni a 21 zone
- n°22 separazioni a 22 zone
- n°23 separazioni a 23 zone
- n°24 separazioni a 24 zone
- n°25 separazioni a 25 zone
- n°26 separazioni a 26 zone
- n°27 separazioni a 27 zone
- n°28 separazioni a 28 zone
- n°29 separazioni a 29 zone
- n°30 separazioni a 30 zone
- n°31 separazioni a 31 zone
- n°32 separazioni a 32 zone
- n°33 separazioni a 33 zone
- n°34 separazioni a 34 zone
- n°35 separazioni a 35 zone
- n°36 separazioni a 36 zone
- n°37 separazioni a 37 zone
- n°38 separazioni a 38 zone
- n°39 separazioni a 39 zone
- n°40 separazioni a 40 zone
- n°41 separazioni a 41 zone
- n°42 separazioni a 42 zone
- n°43 separazioni a 43 zone
- n°44 separazioni a 44 zone
- n°45 separazioni a 45 zone
- n°46 separazioni a 46 zone
- n°47 separazioni a 47 zone
- n°48 separazioni a 48 zone
- n°49 separazioni a 49 zone
- n°50 separazioni a 50 zone
- n°51 separazioni a 51 zone
- n°52 separazioni a 52 zone
- n°53 separazioni a 53 zone
- n°54 separazioni a 54 zone
- n°55 separazioni a 55 zone
- n°56 separazioni a 56 zone
- n°57 separazioni a 57 zone
- n°58 separazioni a 58 zone
- n°59 separazioni a 59 zone
- n°60 separazioni a 60 zone
- n°61 separazioni a 61 zone
- n°62 separazioni a 62 zone
- n°63 separazioni a 63 zone
- n°64 separazioni a 64 zone
- n°65 separazioni a 65 zone
- n°66 separazioni a 66 zone
- n°67 separazioni a 67 zone
- n°68 separazioni a 68 zone
- n°69 separazioni a 69 zone
- n°70 separazioni a 70 zone
- n°71 separazioni a 71 zone
- n°72 separazioni a 72 zone
- n°73 separazioni a 73 zone
- n°74 separazioni a 74 zone
- n°75 separazioni a 75 zone
- n°76 separazioni a 76 zone
- n°77 separazioni a 77 zone
- n°78 separazioni a 78 zone
- n°79 separazioni a 79 zone
- n°80 separazioni a 80 zone
- n°81 separazioni a 81 zone
- n°82 separazioni a 82 zone
- n°83 separazioni a 83 zone
- n°84 separazioni a 84 zone
- n°85 separazioni a 85 zone
- n°86 separazioni a 86 zone
- n°87 separazioni a 87 zone
- n°88 separazioni a 88 zone
- n°89 separazioni a 89 zone
- n°90 separazioni a 90 zone
- n°91 separazioni a 91 zone
- n°92 separazioni a 92 zone
- n°93 separazioni a 93 zone
- n°94 separazioni a 94 zone
- n°95 separazioni a 95 zone
- n°96 separazioni a 96 zone
- n°97 separazioni a 97 zone
- n°98 separazioni a 98 zone
- n°99 separazioni a 99 zone
- n°100 separazioni a 100 zone

SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII  
PIAZZA GALILEO FERRARIS CIV. 4  
PIANO SEMINTERRATO  
-IMPIANTO LUCI DI EMERGENZA-



02					
01					
00					
Redazione	Scala	Oggetto	Redatto	Confermato	Approvato

COMUNE DI GENOVA  
DIREZIONE PROGETTAZIONE

Assessorato Lavori Pubblici e Manutenzioni  
Arch. Ferdinando DE FOMMARI

Progetto: Revisione incerti  
Ing. Gianluigi ISOLA  
Revisione  
Ing. Stefano GARBELLI  
Arch. Bianca TORE  
Progetto e Coordinamento  
Arch. Bianca TORE  
Progetto e Coordinamento  
Genn. Giuliana SCORBINI  
Genn. Carlo CAMERDA  
Manuale BORG  
Oggetto: Piano Seminterato  
Viale Matteotti  
24  
1° foglio  
1:100  
Data  
2017

Interventi: Interventi  
INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA  
CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E  
PRIMARIA STATALE PAPA GIOVANNI XXIII  
PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4  
Piano Seminterato  
- IMPIANTO LUCI DI EMERGENZA -

Libro Progettazione  
Codice MOSE  
003117  
Codice DIPA  
839E1900910005  
Codice identificativo zona  
Impianti Elettrici

13  
E-IE













02					
01					
00					
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore  
**Arch. Luca PATRONE**

Dirigente  
**Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente  
**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI**

Codice Progetto  
17.30.00

COORDINAMENTO  
PROGETTAZIONE

RESPONSABILE  
UNICO  
PROCEDIMENTO  
**Arch. Ferdinando DE FORNARI**

Progetto Architettonico  
  
Arch. Bianca TORRE

Rilievi

Progetto Prevenzione Incendi  
revisione  
Ing. Gianluigi ISOLA  
Ing. Sandro GAMBELLI  
Arch. Bianca TORRE

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  
Ing. Tiziana OTTONELLO

Progetto e Computi Strutture

Progetto e Computi Impianti  
Studio Associato d'Ingegneria Ing. Ottonello T. & T.  
Il progettista Ing. Tiziana OTTONELLO  
collaboratore Ing. Giulio RABAGLIATI



Computi Metrici e Capitolati  
Geom. Giuseppe SGORBINI  
Geom. Carlo CAMBEDDA

Verifica  
accessibilità

Intervento/Opera

**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA  
CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E  
PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII"  
PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

Municipio Bassa Valbisagno III

Quartiere Marassi 24

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**- SCHEMI QUADRI ELETTRICI -**

Scala Data  
novembre 2019

Livello Progettazione

**ESECUTIVO**

**Impianti Elettrici**

Codice MOGE  
020317

Codice OPERA  
B39E19000910005

Codice identificativo tavola

Tavola-N°  
**17**  
**E-IE**



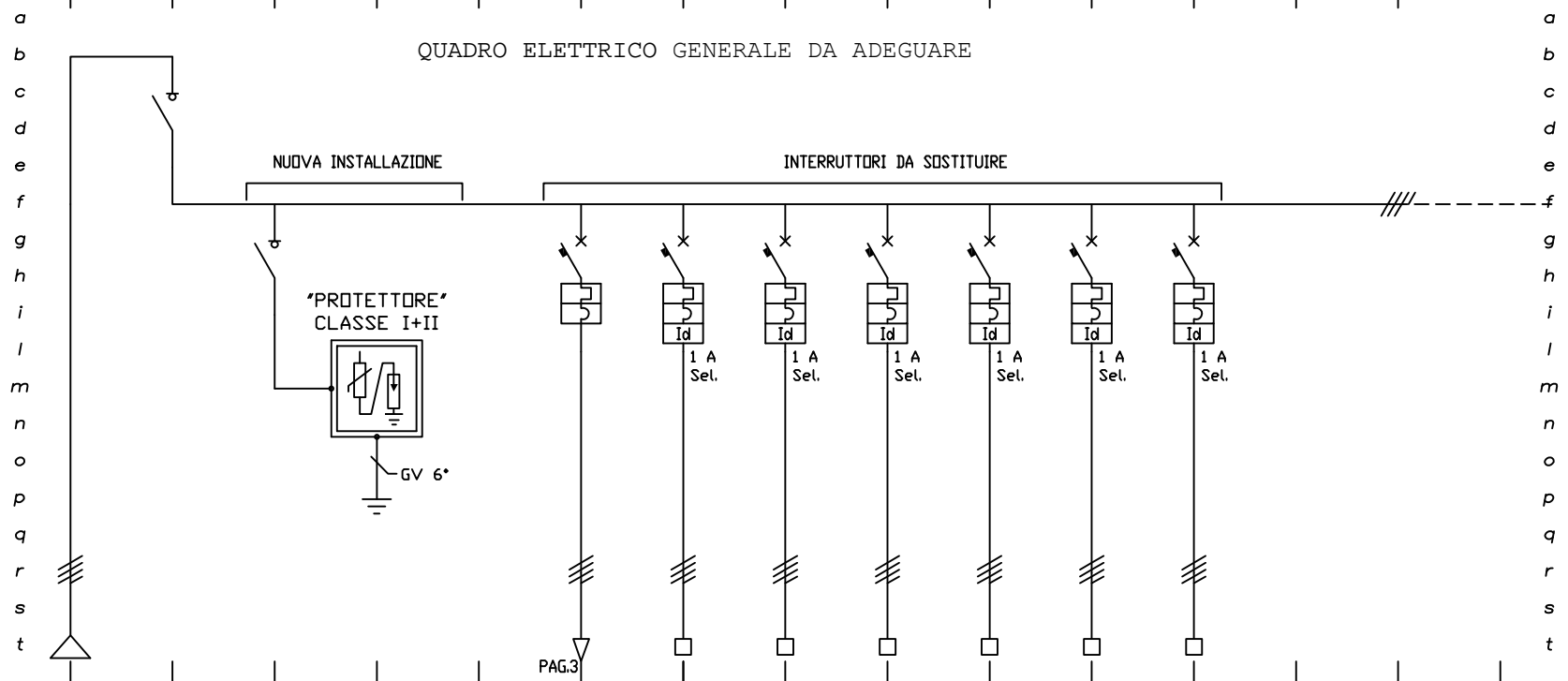


UTENZA: RG01071  
 QUADRO ELETTRICO  
 GENERALE

SEZIONE:  
 DISTRIBUZIONE

IP 40  
 ICC 6kA

CIRCUITI



NUMERAZ. MORSETTIERA	000						002	003	004	005	006	007					
POTENZA kW	100						25	25	25	25	10	10					
CORRENTE CONV.LE A	160 A						50 A	50 A	50 A	50 A	20 A	20 A					
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO Poli-Portata		SEZIONATORE 4x250 A	SEZIONATORE 4x63 A		MT 4x25 A	MTD Sel. 4x63 A	MTD Sel. 4x63 A	MTD Sel. 4x63 A	MTD Sel. 4x63 A	MTD Sel. 4x25 A	MTD Sel. 4x25 A					
CONTATTORE	TIPO Portata kW																
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO Taratura A					C 25 A	C 63 A	C 63 A	C 63 A	C 63 A	C 25 A	C 25 A					
FUSIBILI	TIPO Taratura A																
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE TIPO CAVO	3.5x70					4x16	4x16	4x16	4x16	4x6	4x6					
DESTINAZIONE / UTENZA	LINEA DA GE CONTATORE	GENERALE	SEZIONAMENTO SCARICATORI	SCARICATORI CLASSE I + II		GENERALE SEMINTERRATO	GENERALE PIANO TERRA	GENERALE PIANO PRIMO	GENERALE PIANO SECONDO	GENERALE PIANO TERZO	GENERALE PIANO QUARTO	GE SEGRETERIA					

CLIENTE COMUNE GENOVA	SCALA #	DATA OTT-19	PROGETTISTA ING. TIZIANA OTTONELLO
DESCRIZIONE SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII GENOVA	DATA REV. DATE REV.	DISEGN. DRAWN	COLLABORATORE ING. GIULIO RABAGLIATI
	ARCHIVIO ARCHIVE	CONTROLL. CHECKED	

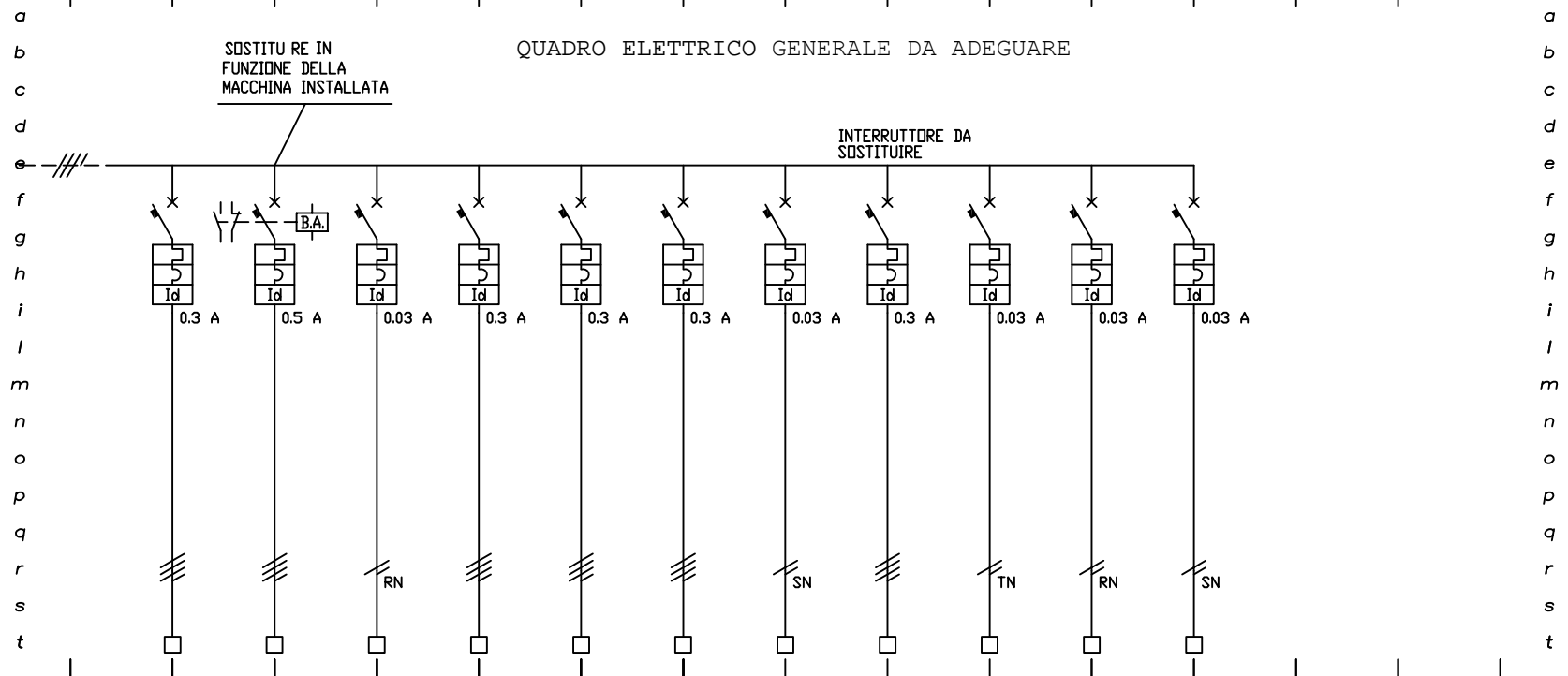
STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T. & T.  
 VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO  
 16158 GENOVA



UTENZA: RG01071  
 QUADRO ELETTRICO  
 GENERALE

SEZIONE:  
 FM

CIRCUITI



NUMERAZ. MORSETTIERA		011	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021			
POTENZA kW		10	25	0.5	10	1	3	1	5	1	0.5	1			
CORRENTE CONV.LE A		20 A	50 A	3 A	20 A	2 A	6 A	10 A	10 A	5 A	3 A	5 A			
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD			
	Poli-Portata	4x25 A	4x63 A	2x6 A	4x25 A	4x6 A	4x10 A	2x10 A	4x16 A	2x10 A	2x10 A	2x10 A			
CONTATTORE	TIPO														
	Portata kW														
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C			
	Taratura A	25 A	63 A	6 A	25 A	6 A	10 A	10 A	16 A	10 A	10 A	10 A			
FUSIBILI	TIPO														
	Taratura A														
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE	4x6	4x16	2x1.5	4x6	4x1.5	4x2.5	2x1.5	4x2.5	2x2.5	2x1.5	2x2.5			
	TIPO CAVO														
DESTINAZIONE / UTENZA		CENTRALE TERMICA	FM ASCENSORE	LUCE ASCENSORE	RISERVA	RISERVA	LUCI ESTERNE	IMPIANTO SONORO ATTUALE	EX GRUPPO SOCCORRITORE (RISERVA)	RISERVA	CENTRALINO (RISERVA)	RISERVA			

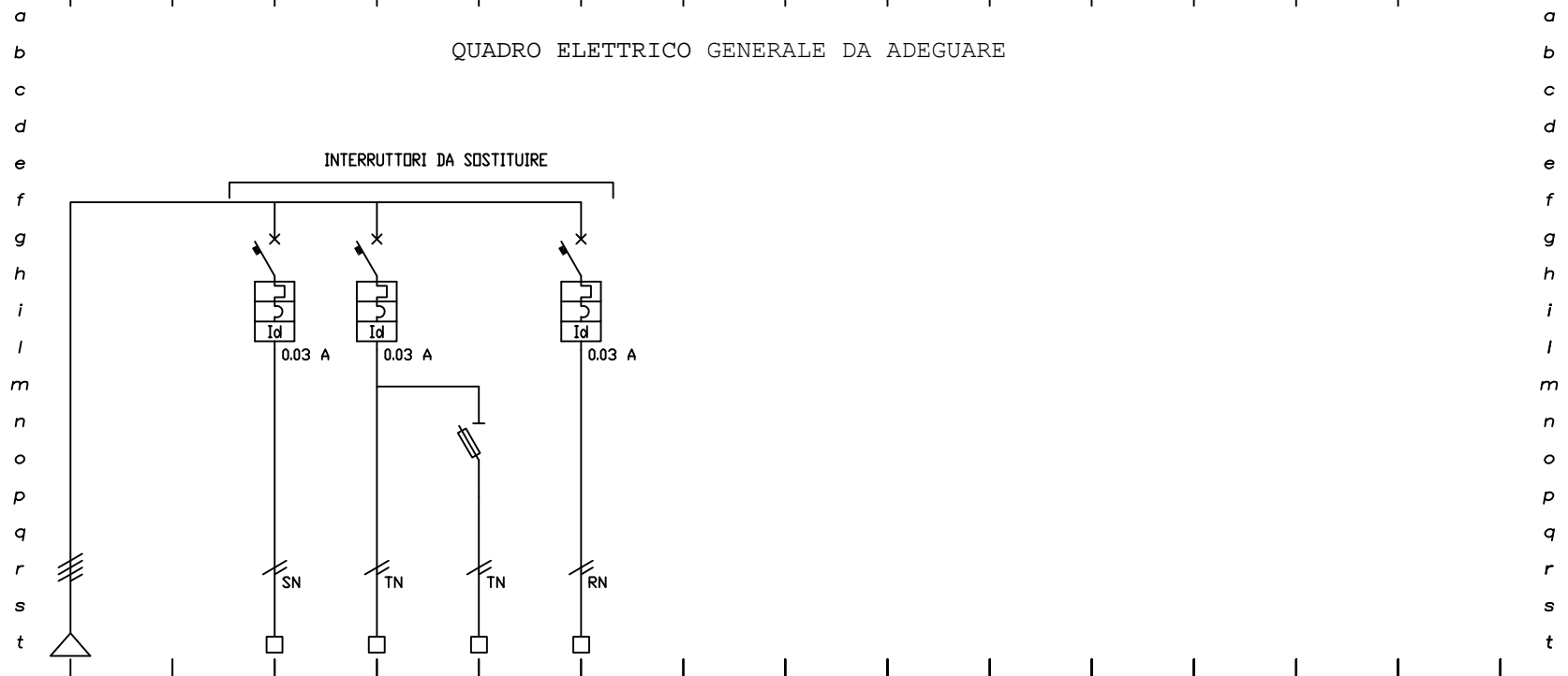
CLIENTE CLIENT	COMUNE GENOVA	SCALA SCALE	#	DATA DATE	OTT-19	STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T. & T. VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO 16158 GENOVA	PROGETTISTA	ING. TIZIANA OTTONELLO
DESCRIZIONE DESCRIPTION	SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII	DATA REV. DATE REV.		DISEGN. DRAWN			COLLABORATORE	ING. GIULIO RABAGLIATI
GENOVA		ARCHIVIO ARCHIVE		CONTROLL. CHECKED				

A termini delle vigenti leggi sui diritti d'autore questo disegno non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza l'autorizzazione della scrivente.

UTENZA: RG01071  
 QUADRO ELETTRICO  
 GENERALE

SEZIONE:  
 SEMINTERRATO

CIRCUITI



NUMERAZ. MORSETTIERA			101	102	102E	103													
POTENZA kW			1	1	0.3	1													
CORRENTE CONV.LE A			5 A	5 A	2 A	5 A													
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO		MTD	MTD	SE. FUS.	MTD													
	Poli-Portata		1+Nx16 A	1+Nx10 A	1+Nx16 A	1+Nx10 A													
CONTATTORE	TIPO																		
	Portata kW																		
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO		C	C		C													
	Taratura A		16 A	10 A		10 A													
FUSIBILI	TIPO				10.3x38														
	Taratura A				6 A														
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE		2x2.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5													
	TIPO CAVO																		
DESTINAZIONE / UTENZA	DA GENERALE SEMINTERRATO PAG. 1		PRESE SEMINTERRATO (RISERVA)	LUCE SEMINTERRATO (RISERVA)	LUCE SEMINTERRATO EMERGENZA	EMERGENZA SEMINTERRATO (RISERVA)													

CLIENTE CLIENT	COMUNE GENOVA	SCALA SCALE	#	DATA DATE	OTT-19	STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T.& T. VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO 16158 GENOVA	PROGETTISTA	ING. TIZIANA OTTONELLO
DESCRIZIONE DESCRIPTION	SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII	DATA REV. DATE REV.		DISEGN. DRAWN			COLLABORATORE	ING. GIULIO RABAGLIATI
GENOVA		ARCHIVIO ARCHIVE		CONTROLL. CHECKED				

A termini delle vigenti leggi sui diritti d'autore questo disegno non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza l'autorizzazione della scrivente.

SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE DI DISTRIBUZIONE

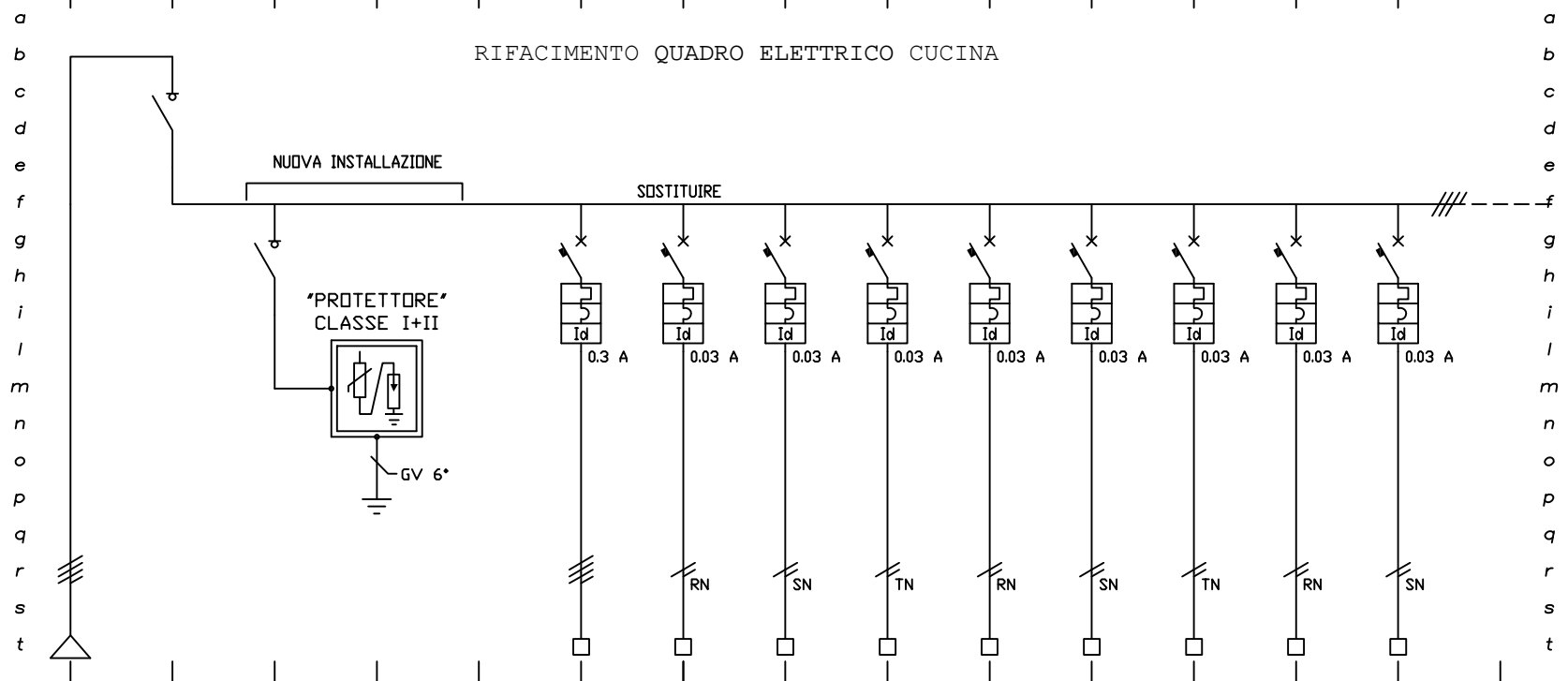
UTENZA: RG01077  
 QUADRO ELETTRICO  
 CUCINA

SEZIONE:

UNICA

IP 40  
 ICC 6kA

CIRCUITI



NUMERAZ. MORSETTIERA	000					01	02	03	04	05	06	07	08	09	
POTENZA kW	40					3	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1	
CORRENTE CONV.LE A	80 A					6 A	5 A	2 A	2 A	2 A	2 A	2 A	2 A	5 A	
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO		SEZIONATORE	SEZIONATORE		MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	
	Poli-Portata		4x100 A	4x63 A		4x16 A	1+Nx16 A	1+Nx6 A	1+Nx6 A	1+Nx6 A	1+Nx6 A	1+Nx6 A	1+Nx6 A	1+Nx16 A	
CONTATTORE	TIPO														
	Portata kW														
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO					C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	Taratura A					16 A	16 A	6 A	6 A	6 A	6 A	6 A	6 A	16 A	
FUSIBILI	TIPO														
	Taratura A														
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE	4x25				4x2.5	2x2.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5	2x2.5	
	TIPO CAVO														
DESTINAZIONE / UTENZA	LINEA DA QE CONTATORE CUCINA	GENERALE	SEZIONAMENTO SCARICATORI	SCARICATORI CLASSE I + II		POMPA FONDI	LUCE FONDI	ALLARME	EMERGENZA	ISOLA 2	RISERVA	ISOLA 4	ISOLA 5	BANCO RISCALDATO	

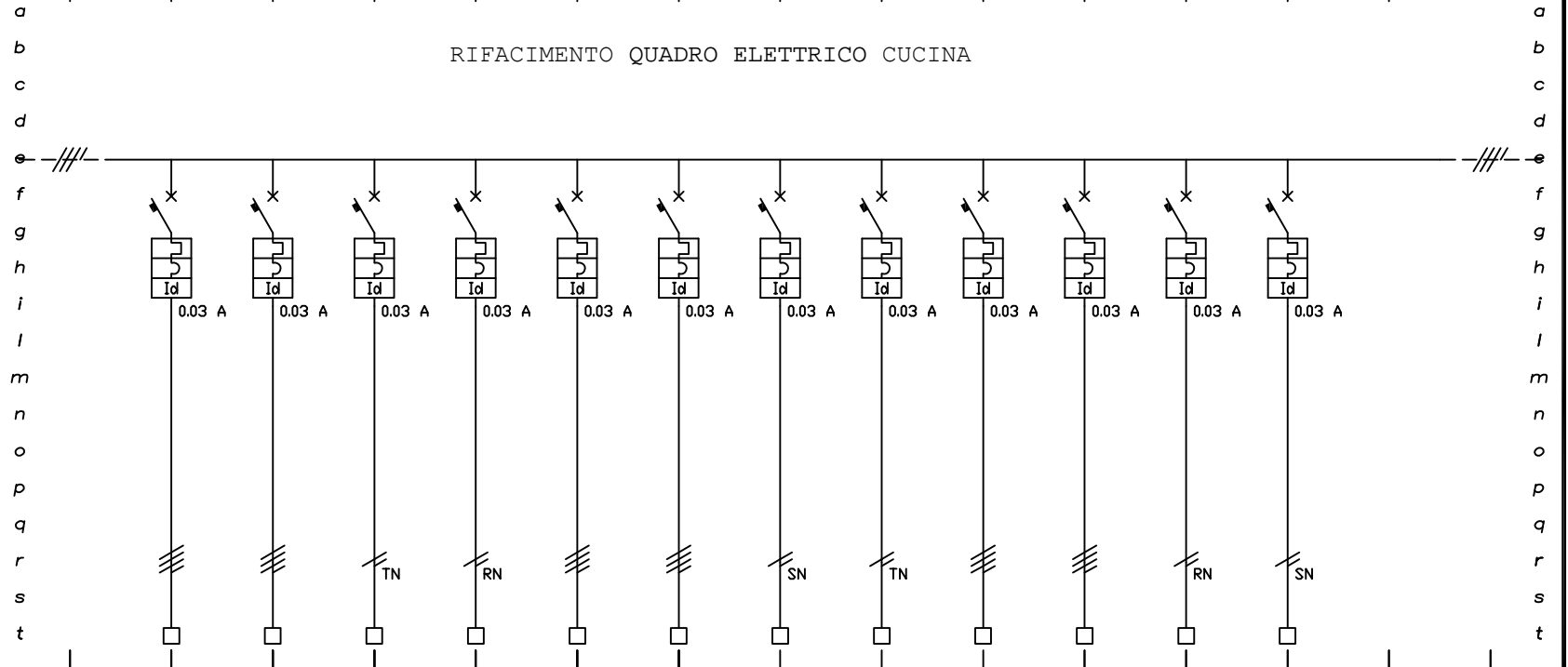
CLIENTE CLIENT	COMUNE GENOVA	SCALA SCALE	#	DATA DATE	OTT-19	STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T.& T. VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO 16158 GENOVA	PROGETTISTA	ING. TIZIANA OTTONELLO
DESCRIZIONE DESCRIPTION	SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII	DATA REV. DATE REV.		DISEGN. DRAWN			COLLABORATORE	ING. GIULIO RABAGLIATI
GENOVA		ARCHIVIO ARCHIVE		CONTROLL. CHECKED				

SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE DI DISTRIBUZIONE

UTENZA: RG01077  
 QUADRO ELETTRICO  
 CUCINA

SEZIONE:  
 UNICA

CIRCUITI



NUMERAZ. MORSETTIERA		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
POTENZA kW		2	3	0.5	1	3	3	0.5	0.5	3	3	0.5	0.5		
CORRENTE CONV.LE A		4 A	6 A	3 A	5 A	6 A	6 A	3 A	3 A	6 A	6 A	3 A	3 A		
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD		
	Poli-Portata	4x10 A	4x10 A	1+Nx10 A	1+Nx10 A	4x10 A	4x10 A	1+Nx10 A	1+Nx10 A	4x10 A	4x10 A	1+Nx10 A	1+Nx6 A		
CONTATTORE	TIPO														
	Portata kW														
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		
	Taratura A	10 A	10 A	10 A	10 A	10 A	10 A	10 A	10 A	10 A	10 A	10 A	6 A		
FUSIBILI	TIPO														
	Taratura A														
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE	4x1.5	4x2.5	2x1.5	2x2.5	4x2.5	4x2.5	2x1.5	2x1.5	4x2.5	4x2.5	2x1.5	2x1.5		
	TIPO CAVO														
DESTINAZIONE / UTENZA		PELAPATATE	GRUPPO PRESE 1	FRIGO CUCINA	BOILER	GRUPPO PRESE 2	GRUPPO PRESE 3	FRIGO CAMBUSA 1	FRIGO CAMBUSA 2	GRUPPO PRESE 4	GRUPPO PRESE 5	FRIGO CAMBUSA 3	LUCE PIANO TERRA		

CLIENTE CLIENT	COMUNE GENOVA	SCALA SCALE	#	DATA DATE	OTT-19	STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T.& T. VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO 16158 GENOVA	PROGETTISTA	ING. TIZIANA OTTONELLO
DESCRIZIONE DESCRIPTION	SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII	DATA REV. DATE REV.		DISEGN. DRAWN			COLLABORATORE	ING. GIULIO RABAGLIATI
GENOVA		ARCHIVIO ARCHIVE		CONTROLL. CHECKED				

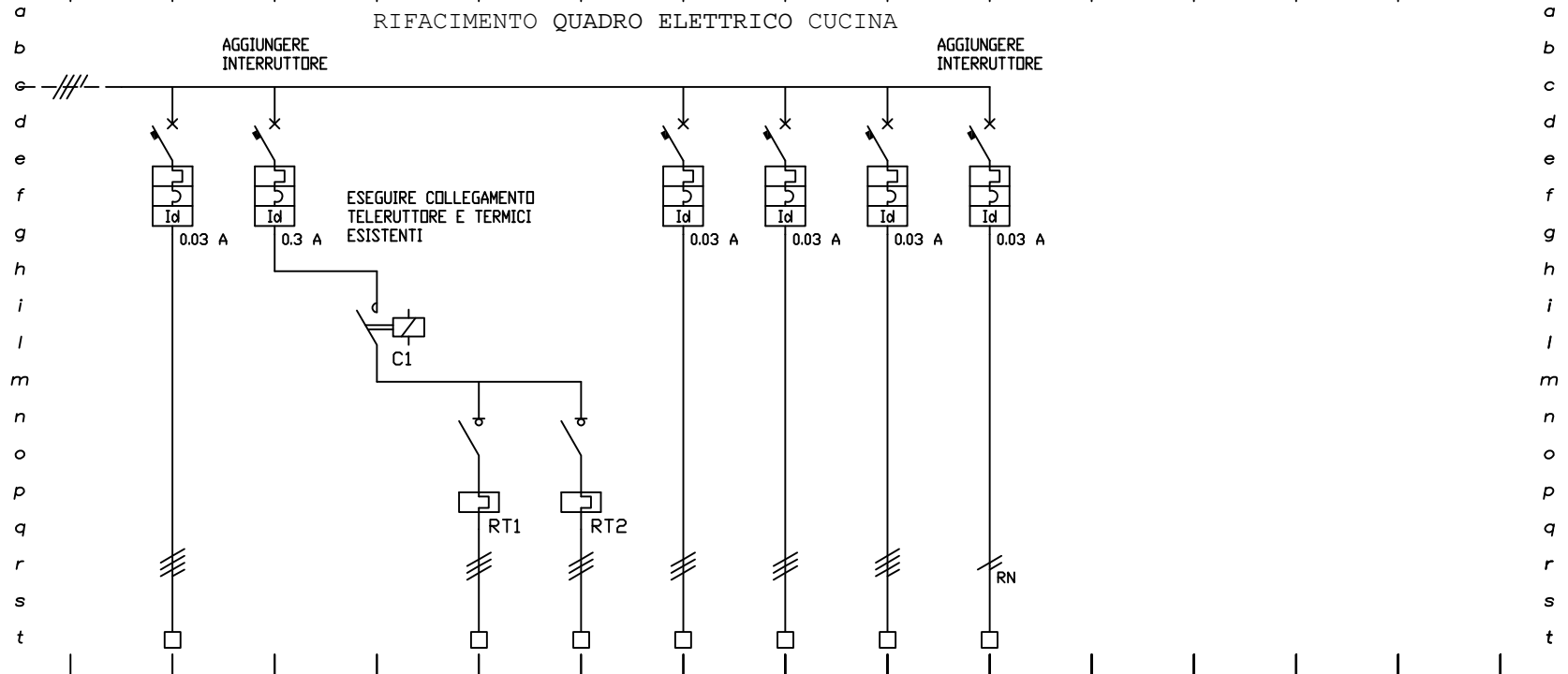
A termini delle vigenti leggi sui diritti d'autore questo disegno non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza l'autorizzazione della scrivente.

SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE DI DISTRIBUZIONE

UTENZA: RG01077  
 QUADRO ELETTRICO  
 CUCINA

SEZIONE:  
 UNICA

CIRCUITI



NUMERAZ. MORSETTIERA		22	23	24	25	26	27	28	29								
POTENZA kW		20	6	4	4	1	3	3	0.3								
CORRENTE CONV.LE A		40 A	12 A	8 A	8 A	2 A	6 A	6 A	2 A								
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO	MTD	MTD		TERMICO	TERMICO	MTD	MTD	MTD	MTD							
	Poli-Portata	4x50 A	4x25 A		4 - 8.3 A	4 - 8.3 A	3x6 A	3x10 A	4x10 A	1+Nx10 A							
CONTATTORE	TIPO			CONTATTORE													
	Portata kW			4x40 A													
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO	C	C			C	C	C	C								
	Taratura A	50 A	25 A		8 A	8 A	6 A	10 A	10 A	10 A							
FUSIBILI	TIPO																
	Taratura A																
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE	4x16	4x2.5	3x1.5	3x1.5	3x1.5	3x1.5	4x2.5	2x1.5								
	TIPO CAVO																
DESTINAZIONE / UTENZA		LAVA STOVIGLIE	GENERALE CAPPE	CONSENSO CAPPE	MOTORE IMMISSIONE ARIA	MOTORE ASPIRAZIONE ARIA	TRITURATORE	LAVA VERDURA	FORNO VENTILATO	CENTRALINA RILEVAZIONE GAS							

CLIENTE	COMUNE GENOVA	SCALA	#	DATA	OTT-19	STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T.& T. VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO 16158 GENOVA	PROGETTISTA	ING. TIZIANA OTTONELLO
DESCRIZIONE	SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII	DATA REV.		DISEGN.			COLLABORATORE	ING. GIULIO RABAGLIATI
GENOVA		ARCHIVIO		CONTROLL.				

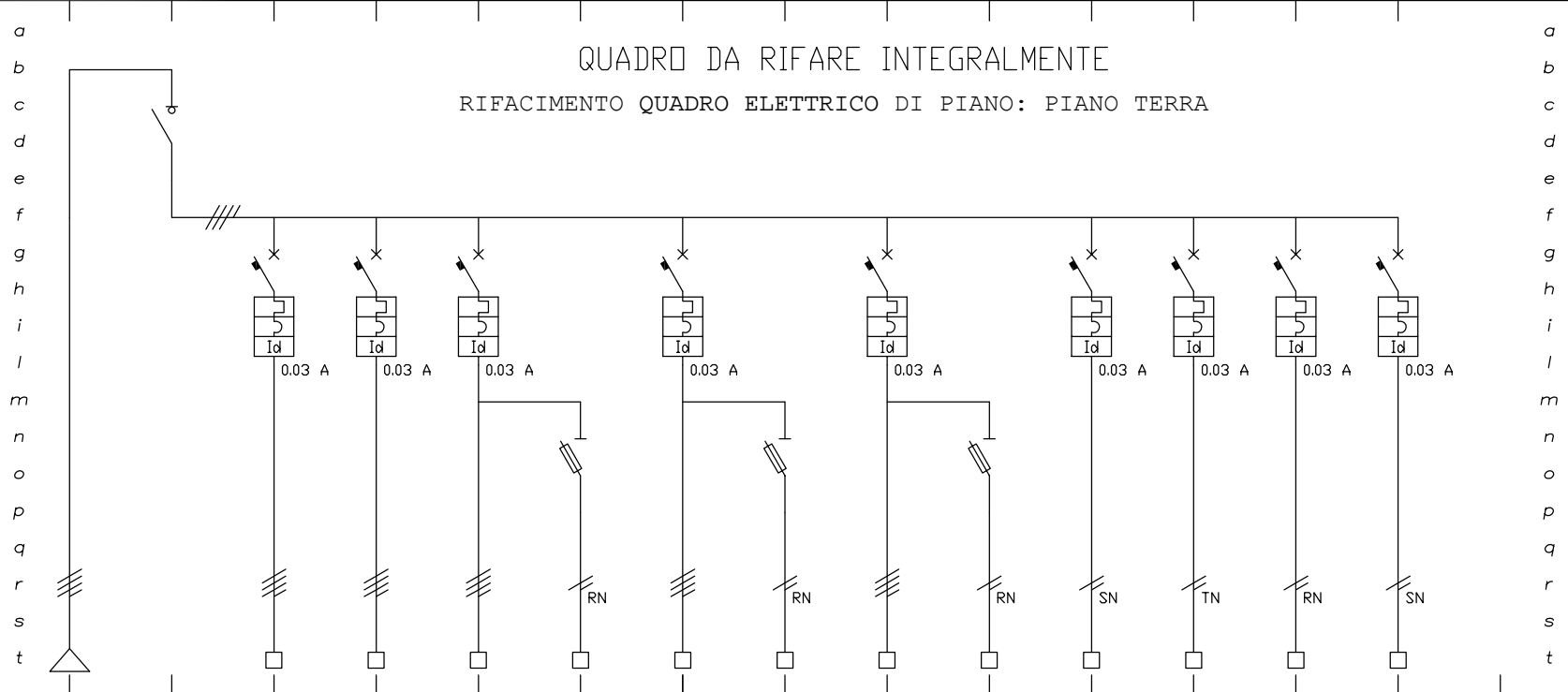
A termini delle vigenti leggi sui diritti d'autore questo disegno non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza l'autorizzazione della scrivente.

UTENZA: RG01072  
 QUADRO ELETTRICO  
 PIANO TERRA

SEZIONE:  
 UNICA

IP 40  
 ICC 4.5kA

CIRCUITI



NUMERAZ. MORSETTIERA		002		1	2	3	3E	4	4E	5	5E	6	7	8	9		
POTENZA kW		25		5	5	3	0.5	3	0.5	3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3		
CORRENTE CONV.LE A		50 A		10 A	10 A	6 A	3 A	6 A	3 A	6 A	3 A	2 A	2 A	2 A	2 A		
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO		SEZIONATORE	MTD	MTD	MTD	SEZ. FUS.	MTD	SEZ. FUS.	MTD	SEZ. FUS.	MTD	MTD	MTD	MTD		
	Poli-Portata		4x63 A	4x16 A	4x16 A	4x10 A	1+Nx16 A	4x10 A	1+Nx16 A	4x10 A	1+Nx16 A	1+Nx10 A	1+Nx10 A	1+Nx10 A	1+Nx10 A		
CONTATTORE	TIPO																
	Portata kW																
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO			C	C	C		C		C		C	C	C	C		
	Taratura A			16 A	16 A	10 A		10 A		10 A		10 A	10 A	10 A	10 A		
FUSIBILI	TIPO						10.3x38		10.3x38		10.3x38						
	Taratura A						6 A		6 A		6 A						
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE		4x16	4x2,5	4x2,5	4x1,5	2x1,5	4x1,5	2x1,5	4x1,5	2x1,5	2x1,5	2x1,5	2x1,5	2x1,5		
	TIPO CAVO																
DESTINAZIONE / UTENZA		LINEA DA GE GENERALE	GENERALE	PRESE 1 PIANO TERRA	PRESE 1 PIANO TERRA	LUCI 1 PIANO TERRA	LUCI 1 EM PIANO TERRA	LUCI 2 PIANO TERRA	LUCI 2 EM PIANO TERRA	LUCI 3 PIANO TERRA	LUCI 3 EM PIANO TERRA	LUCI SICUREZZA	RISERVA	RISERVA	RISERVA		

CLIENTE CLIENT	COMUNE GENOVA	SCALA SCALE	#	DATA DATE	OTT-19	STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T. & T. VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO 16158 GENOVA	PROGETTISTA	ING. TIZIANA OTTONELLO
DESCRIZIONE DESCRIPTION	SCUDLA PAPA GIOVANNI XXIII	DATA REV. DATE REV.		DISEGN. DRAWN			COLLABORATORE	ING. GIULIO RABAGLIATI
GENOVA		ARCHIVIO ARCHIVE		CONTROLL. CHECKED				

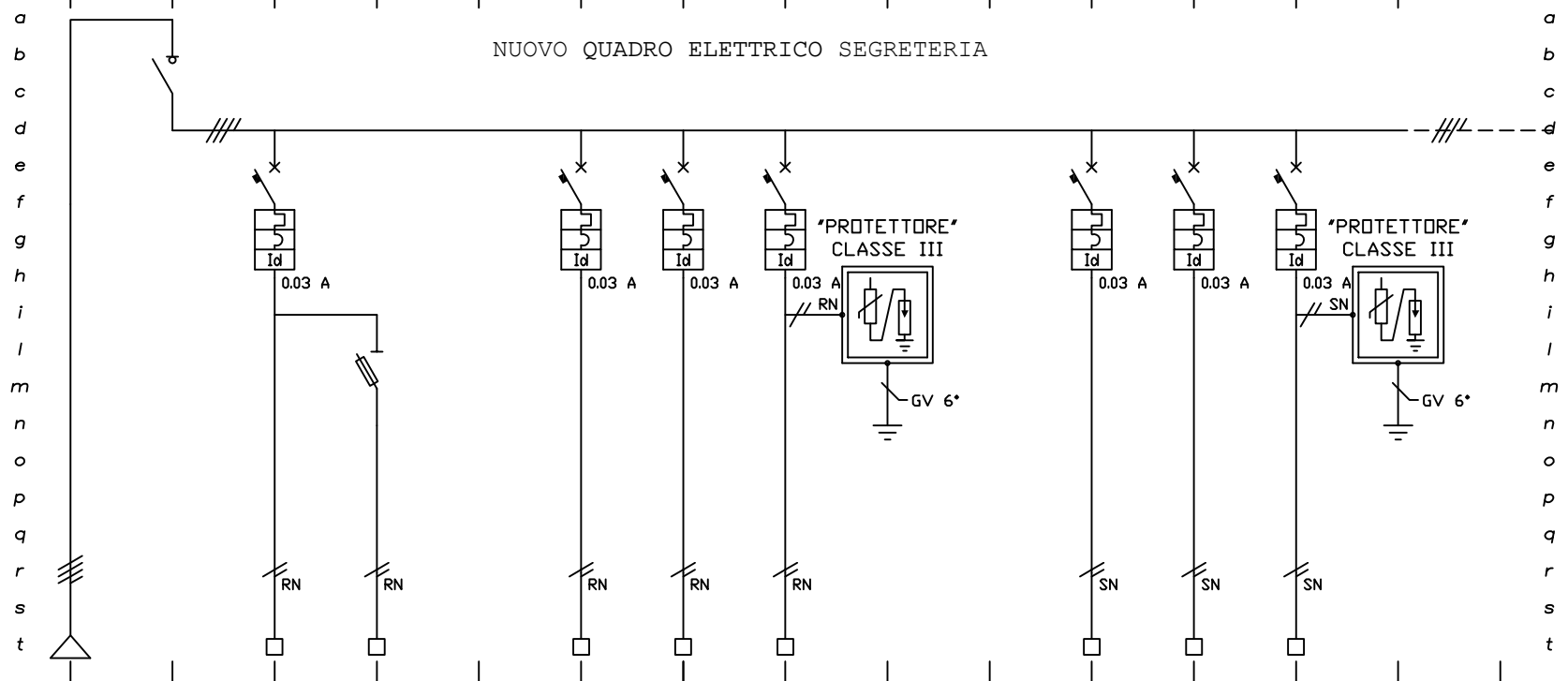
SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE DI DISTRIBUZIONE

UTENZA: RG01081  
 QUADRO ELETTRICO  
 SEGRETERIA

SEZIONE:  
 UNICA

IP 40  
 ICC 4.5kA

CIRCUITI



NUMERAZ. MORSETTIERA	007		1	1E		2	3	4		5	6	7		
POTENZA kW	10		1	0.3		2	2	1		2	2	0.5		
CORRENTE CONV.LE A	20 A		5 A	2 A		10 A	10 A	5 A		10 A	10 A	3 A		
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO	SEZIONATORE	MTD	SEZ. FUS.		MTD	MTD	MTD		MTD	MTD	MTD		
	Poli-Portata	4x40 A	1+Nx16 A	1+Nx16 A		1+Nx16 A	1+Nx16 A	1+Nx16 A		1+Nx16 A	1+Nx16 A	1+Nx10 A		
CONTATTORE	TIPO													
	Portata kW													
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO		C			C	C	C		C	C	C		
	Taratura A		16 A			16 A	16 A	16 A		16 A	16 A	10 A		
FUSIBILI	TIPO			10.3x38										
	Taratura A			6 A										
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE	4x6	2x2.5	2x1.5		2x2.5	2x2.5	2x2.5		2x2.5	2x2.5	2x1.5		
	TIPO CAVO													
DESTINAZIONE / UTENZA	LINEA DA QE DI ZONA	GENERALE	LUCE SEGRETERIA	LUCE EMERGENZA SEGRETERIA		GRUPPI PRESE LINEA 1	GRUPPI PRESE LINEA 2	CENTRALE EVAC	SCARICATORI CLASSE III	GRUPPI PRESE LINEA 3	GRUPPI PRESE LINEA 4	CENTRALINA ANTINCENDIO	SCARICATORI CLASSE III	

CLIENTE CLIENT	ING. OTTONELLO	SCALA SCALE	#	DATA DATE	OTT-19	STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T. & T. VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO 16158 GENOVA	PROGETTISTA	ING. TIZIANA OTTONELLO
DESCRIZIONE DESCRIPTION	SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII	DATA REV. DATE REV.		DISEGN. DRAWN			COLLABORATORE	ING. GIULIO RABAGLIATI
GENOVA		ARCHIVIO ARCHIVE		CONTROLL. CHECKED				

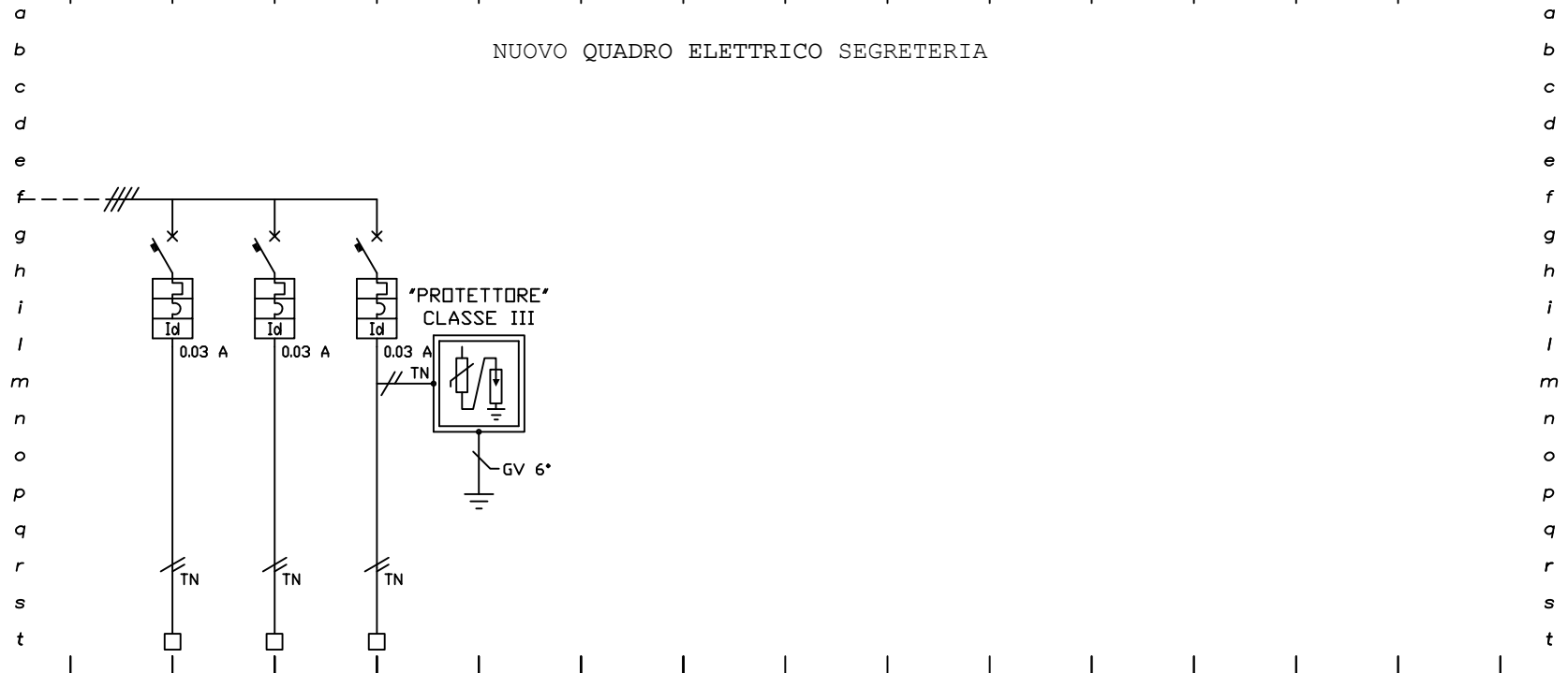
A termini delle vigenti leggi sui diritti d'autore questo disegno non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza l'autorizzazione della scrivente.



UTENZA: RG01081  
 QUADRO ELETTRICO  
 SEGRETERIA

SEZIONE:  
 UNICA

CIRCUITI



NUMERAZ. MORSETTIERA		8	9	10															
POTENZA kW		2	2	2															
CORRENTE CONV.LE A		10 A	10 A	10 A															
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO	MTD	MTD	MTD															
	Poli-Portata	1+Nx16 A	1+Nx16 A	1+Nx16 A															
CONTATTORE	TIPO																		
	Portata kW																		
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO	C	C	C															
	Taratura A	16 A	16 A	16 A															
FUSIBILI	TIPO																		
	Taratura A																		
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE	2x2.5	2x2.5	2x2.5															
	TIPO CAVO																		
DESTINAZIONE / UTENZA		GRUPPI PRESE LINEA 5	GRUPPI PRESE LINEA 6	GRUPPI PRESE LINEA 7	SCARICATORI CLASSE III														

CLIENTE CLIENT	ING. OTTONELLO	SCALA SCALE	#	DATA DATE	OTT-19	STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T.& T. VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO 16158 GENOVA	PROGETTISTA	ING. TIZIANA OTTONELLO
DESCRIZIONE DESCRIPTION	SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII	DATA REV. DATE REV.		DISEGN. DRAWN			COLLABORATORE	ING. GIULIO RABAGLIATI
GENOVA		ARCHIVIO ARCHIVE		CONTROLL. CHECKED				



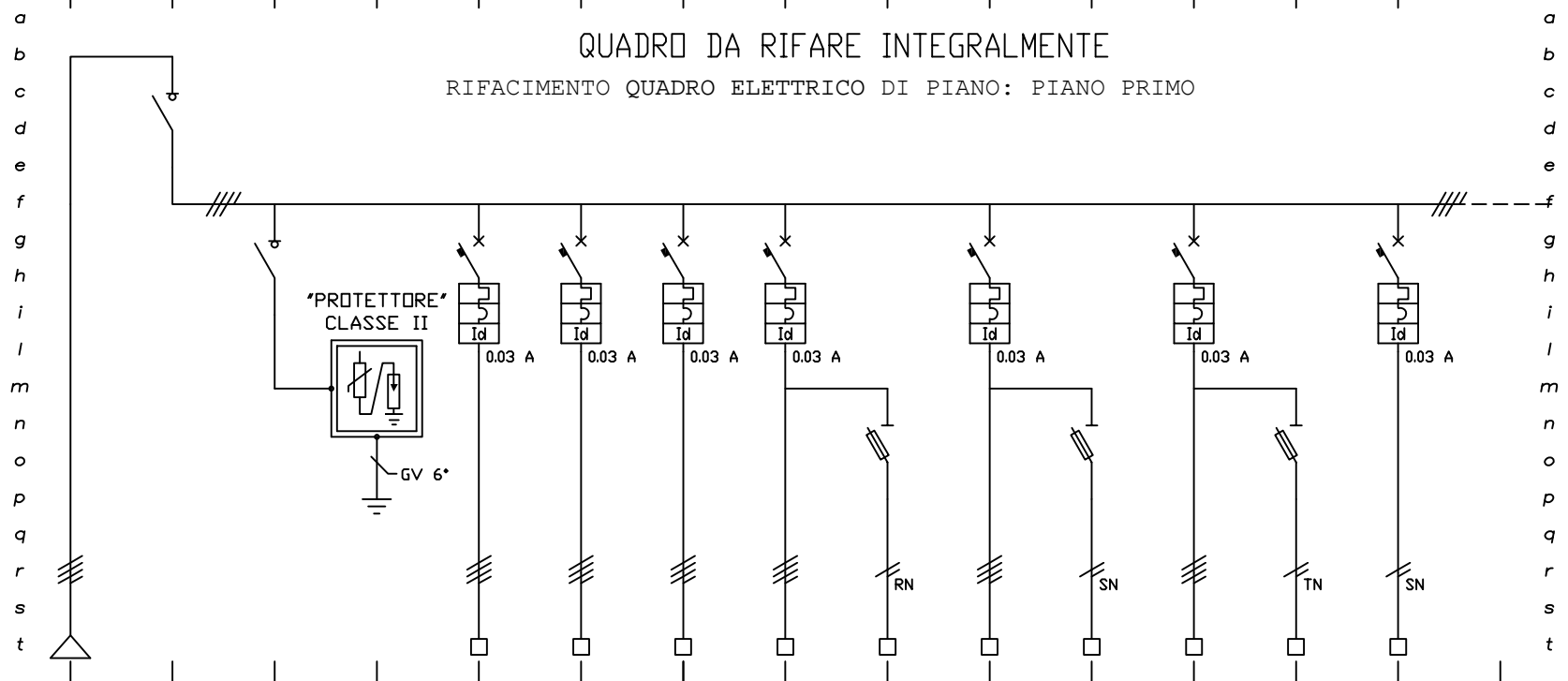
UTENZA: RG01073  
 QUADRO ELETTRICO  
 PIANO PRIMO

SEZIONE:

UNICA

IP 40  
 ICC 4.5kA

CIRCUITI



NUMERAZ. MORSETTIERA	003				1	2	3	4	4E	5	5E	6	6E	7		
POTENZA kW	25				5	5	5	3	0.5	3	0.5	3	0.5	3		
CORRENTE CONV.LE A	50 A				10 A	10 A	10 A	6 A	3 A	6 A	3 A	6 A	3 A	5 A		
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO		SEZIONATORE	SEZIONATORE	MTD	MTD	MTD	MTD	SEZ. FUS.	MTD	SEZ. FUS.	MTD	SEZ. FUS.	MTD		
	Poli-Portata		4x63 A	4x25 A	4x16 A	4x16 A	4x16 A	4x10 A	1+Nx16 A	4x10 A	1+Nx16 A	4x10 A	1+Nx16 A	1+Nx10 A		
CONTATTORE	TIPO															
	Portata kW															
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO				C	C	C	C		C		C		C		
	Taratura A				16 A	16 A	16 A	10 A		10 A		10 A		10 A		
FUSIBILI	TIPO								10.3x38		10.3x38		10.3x38			
	Taratura A								6 A		6 A		6 A			
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE	4x16			4x2.5	4x2.5	4x2.5	4x1.5	2x1.5	4x1.5	2x1.5	4x1.5	2x1.5	2x1.5		
	TIPO CAVO															
DESTINAZIONE / UTENZA	LINEA DA GE GENERALE	GENERALE	SEZIONAMENTO SCARICATORI	SCARICATORI CLASSE II	PRESE 1 PIANO PRIMO	PRESE 2 PIANO PRIMO	PRESE 3 PIANO PRIMO	LUCI 1 PIANO PRIMO	LUCI 1 EM PIANO PRIMO	LUCI 2 PIANO PRIMO	LUCI 2 EM PIANO PRIMO	LUCI 3 PIANO PRIMO	LUCI 3 EM PIANO PRIMO	LUCI SICUREZZA		

CLIENTE CLIENT COMUNE GENOVA  
 DESCRIZIONE DESCRIPTION SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII  
GENOVA

SCALA SCALE # OTT-19  
 DATA DATE  
 DATA REV. DATE REV.  
 ARCHIVIO ARCHIVE  
 CONTROLL. CHECKED

STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T.& T.  
 VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO  
 16158 GENOVA

PROGETTISTA  
 ING. TIZIANA OTTONELLO  
 COLLABORATORE  
 ING. GIULIO RABAGLIATI

UTENZA: RG01073

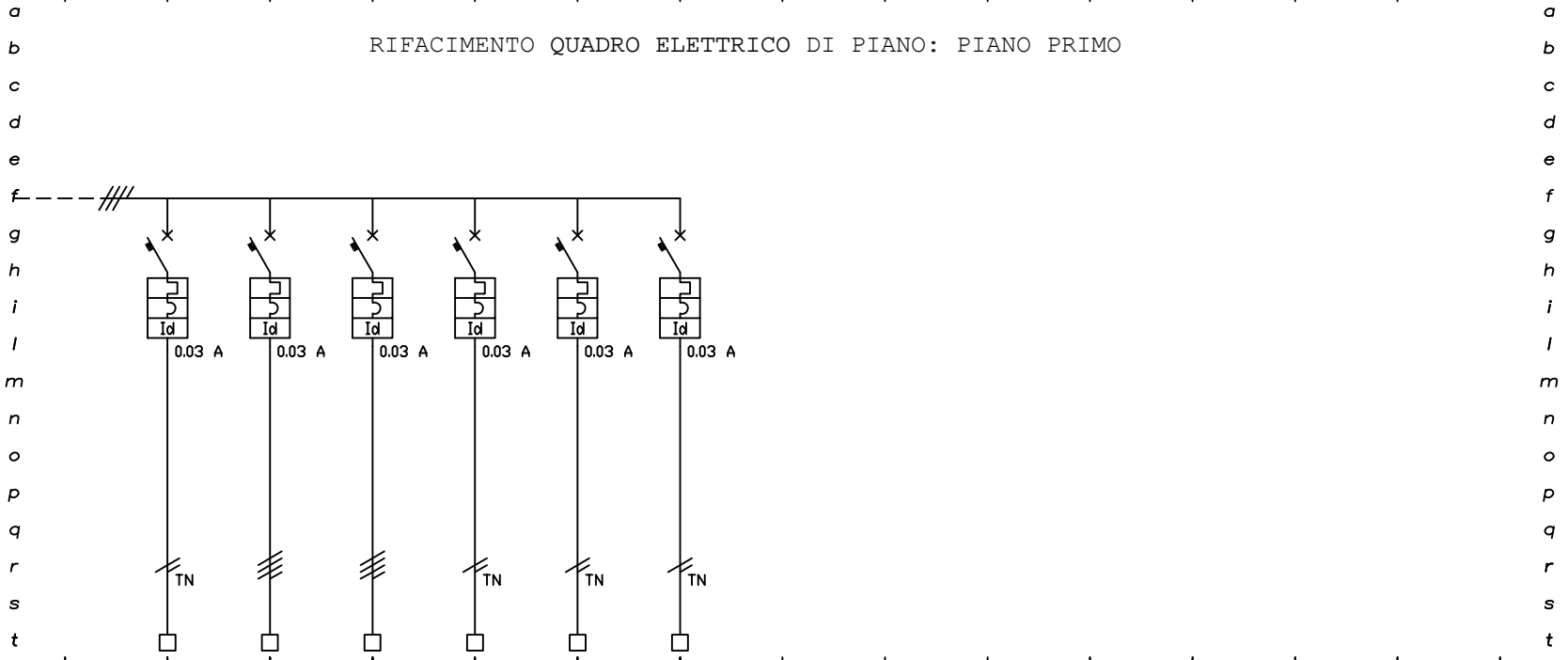
QUADRO ELETTRICO  
PIANO PRIMO

SEZIONE:

UNICA

CIRCUITI

RIFACIMENTO QUADRO ELETTRICO DI PIANO: PIANO PRIMO



NUMERAZ. MORSETTIERA		8	9	10	11	12	13												
POTENZA kW		0.3	3	3	0.5	0.3	0.3												
CORRENTE CONV.LE A		2 A	6 A	6 A	3 A	2 A	2 A												
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD												
	Poli-Portata	1+Nx10 A	4x16 A	4x16 A	1+Nx10 A	1+Nx10 A	1+Nx10 A												
CONTATTORE	TIPO																		
	Portata kW																		
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO	C	C	C	C	C	C												
	Taratura A	10 A	16 A	16 A	10 A	10 A	10 A												
FUSIBILI	TIPO																		
	Taratura A																		
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE	2x1.5	4x2.5	4x2.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5												
	TIPO CAVO																		
DESTINAZIONE / UTENZA		LUCI EMERGENZA	LINEA EX PC MEDIE	LINEA EX AULA INFORMATICA	RACK DATI	RISERVA	RISERVA												

CLIENTE COMUNE GENOVA	SCALA #	DATA OTT-19	PROGETTISTA ING. TIZIANA OTTONELLO
DESCRIZIONE SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII GENOVA	DATA REV. DATE REV.	DISEGN. DRAWN	COLLABORATORE ING. GIULIO RABAGLIATI
	ARCHIVIO ARCHIVE	CONTROLL. CHECKED	

STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T.& T.  
VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO  
16158 GENOVA

A termini delle vigenti leggi sui diritti d'autore questo disegno non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza l'autorizzazione della scrivente.

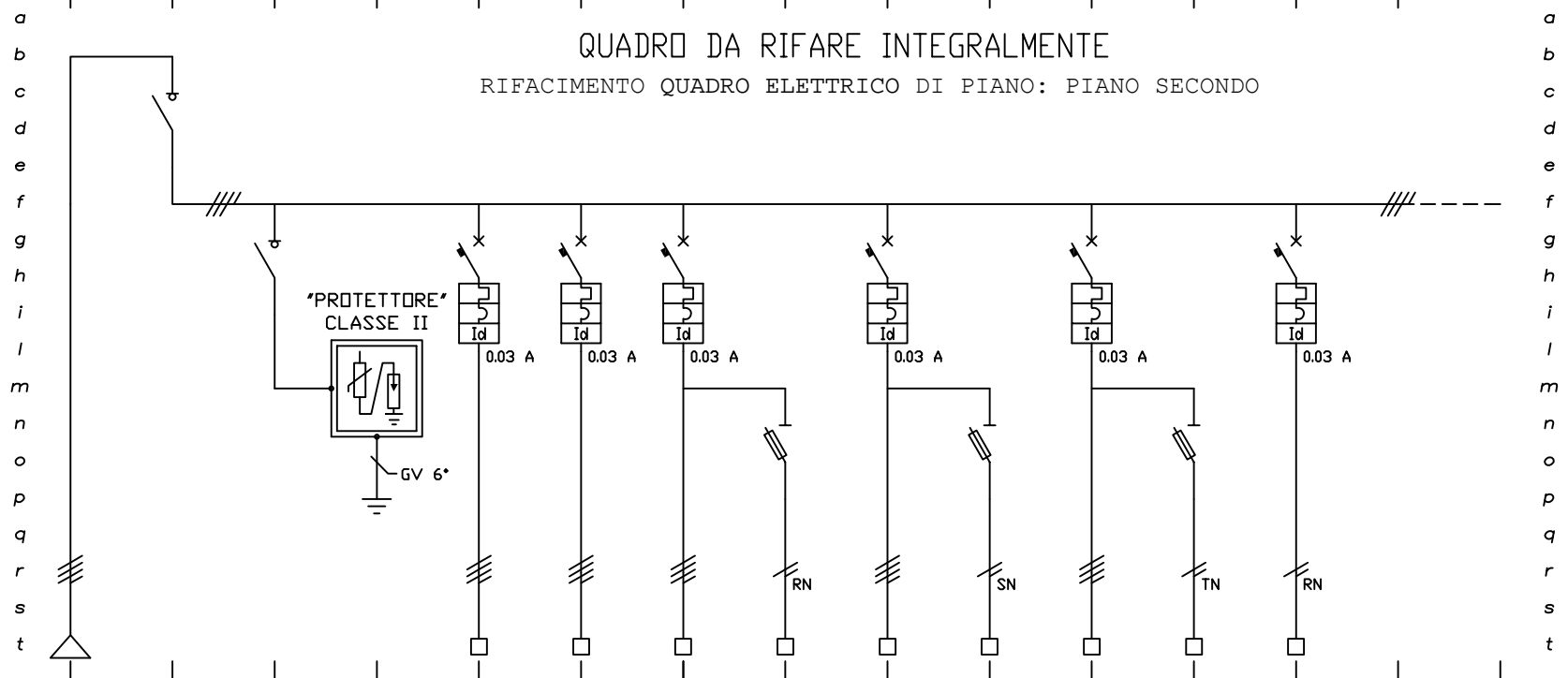
UTENZA: RG01074  
 QUADRO ELETTRICO  
 PIANO SECONDO

SEZIONE:

UNICA

IP 40  
 ICC 4.5kA

CIRCUITI



NUMERAZ. MORSETTIERA	4				1	2	3	3E	4	4E	5	5E	6			
POTENZA kW	25				5	5	3	0.5	3	0.5	3	0.5	3			
CORRENTE CONV.LE A	50 A				10 A	10 A	6 A	3 A	6 A	3 A	6 A	3 A	5 A			
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO		SEZIONATORE	SEZIONATORE	MTD	MTD	MTD	SEZ. FUS.	MTD	SEZ. FUS.	MTD	SEZ. FUS.	MTD			
	Poli-Portata		4x63 A	4x25 A	4x16 A	4x16 A	4x10 A	1+Nx16 A	4x10 A	1+Nx16 A	4x10 A	1+Nx16 A	1+Nx10 A			
CONTATTORE	TIPO															
	Portata kW															
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO				C	C	C		C		C		C			
	Taratura A				16 A	16 A	10 A		10 A		10 A		10 A			
FUSIBILI	TIPO							10.3x38		10.3x38		10.3x38				
	Taratura A							6 A		6 A		6 A				
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE	4x16			4x2.5	4x2.5	4x1.5	2x1.5	4x1.5	2x1.5	4x1.5	2x1.5	2x1.5			
	TIPO CAVO															
DESTINAZIONE / UTENZA	LINEA DA GE GENERALE	GENERALE	SEZIONAMENTO SCARICATORI	SCARICATORI CLASSE II	PRESE 1 PIANO SECONDO	PRESE 2 PIANO SECONDO	LUCI 1 PIANO SECONDO	LUCI 1 EM PIANO SECONDO	LUCI 2 PIANO SECONDO	LUCI 2 EM PIANO SECONDO	LUCI 3 PIANO SECONDO	LUCI 3 EM PIANO SECONDO	SALONE			

CLIENTE	COMUNE GENOVA	SCALA	#	DATA	OTT-19	STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T. & T. VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO 16158 GENOVA	PROGETTISTA	ING. TIZIANA OTTONELLO
DESCRIZIONE	SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII	DATA REV.		DISEGN.			COLLABORATORE	ING. GIULIO RABAGLIATI
GENOVA		ARCHIVIO		CONTROLL.				

UTENZA: RG01074

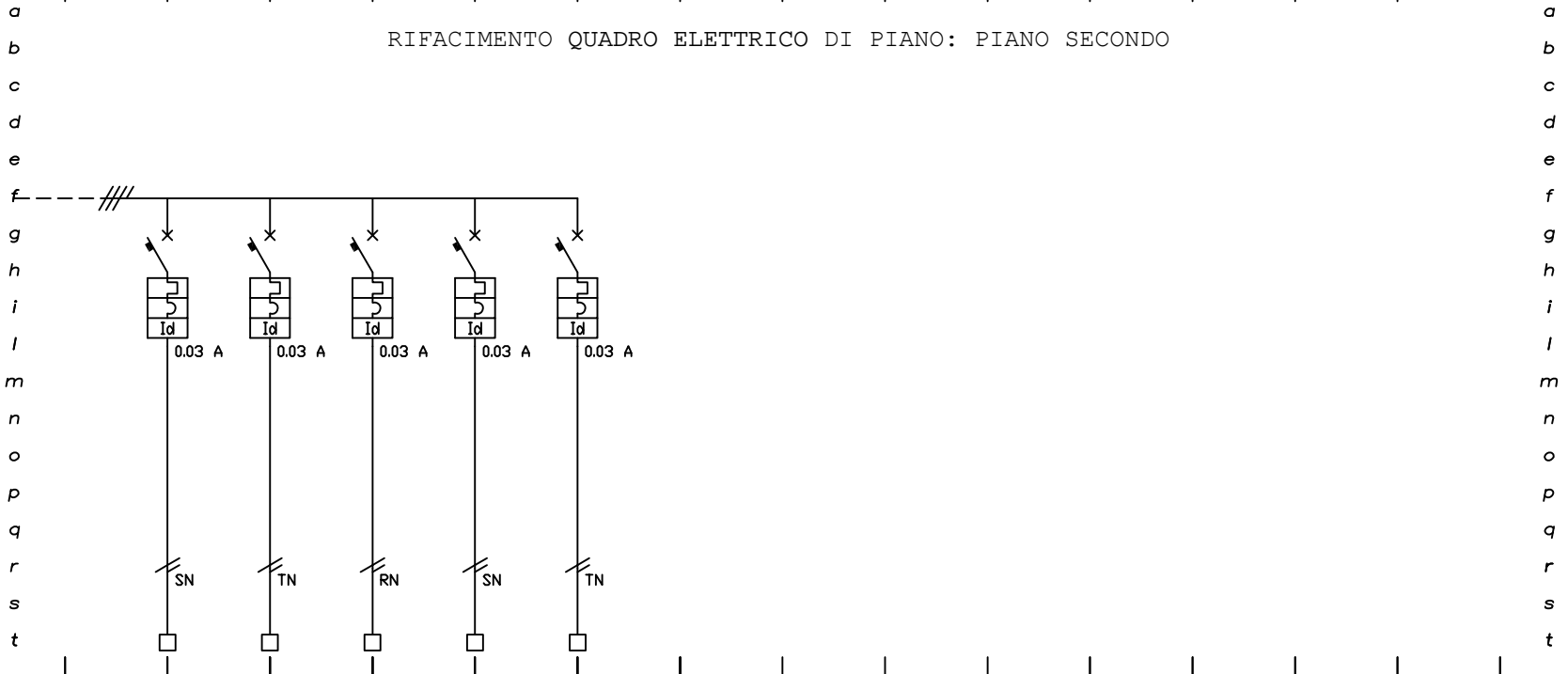
QUADRO ELETTRICO  
PIANO SECONDO

SEZIONE:

UNICA

CIRCUITI

RIFACIMENTO QUADRO ELETTRICO DI PIANO: PIANO SECONDO



NUMERAZ. MORSETTIERA		7	8	9	10	11													
POTENZA kW		0.3	0.3	0.3	0.5	0.3													
CORRENTE CONV.LE A		5 A	5 A	5 A	3 A	5 A													
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD													
	Poli-Portata	1+Nx10 A	1+Nx10 A	1+Nx10 A	1+Nx10 A	1+Nx10 A													
CONTATTORE	TIPO																		
	Portata kW																		
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO	C	C	C	C	C													
	Taratura A	10 A	10 A	10 A	10 A	10 A													
FUSIBILI	TIPO																		
	Taratura A																		
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE	2x1.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5													
	TIPO CAVO																		
DESTINAZIONE / UTENZA		LUCI SICUREZZA	LUCI EMERGENZA	ALIMENTATORE IMPIANTO ANTINCENDIO	RACK DATI	RISERVA													

CLIENTE / CLIENT	COMUNE GENOVA	SCALA / SCALE	#	DATA / DATE	OTT-19	STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T. & T. VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO 16158 GENOVA	PROGETTISTA	ING. TIZIANA OTTONELLO
DESCRIZIONE / DESCRIPTION	SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII	DATA REV. / DATE REV.		DISEGN. / DRAWN			COLLABORATORE	ING. GIULIO RABAGLIATI
GENOVA		ARCHIVIO / ARCHIVE		CONTROLL. / CHECKED				

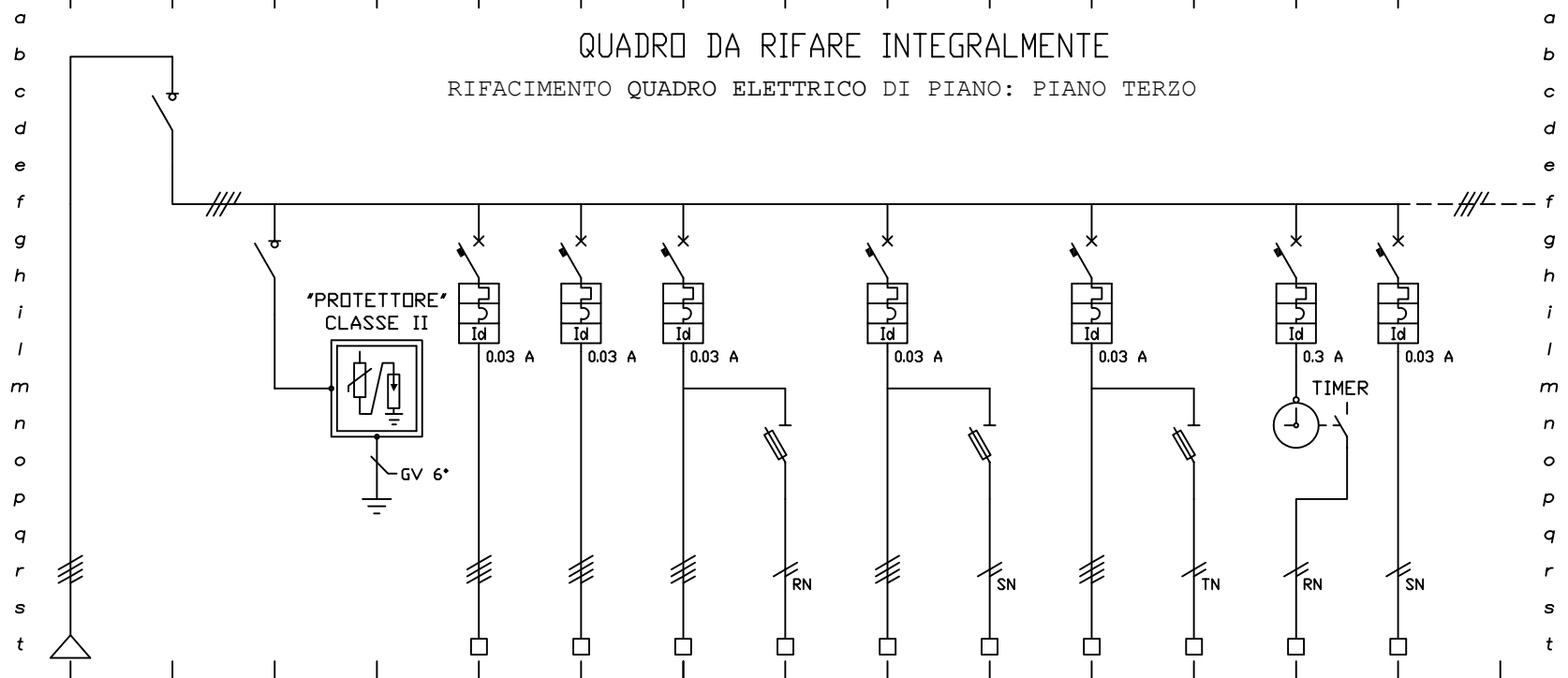
A termini delle vigenti leggi sui diritti d'autore questo disegno non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza l'autorizzazione della scrivente.

UTENZA: RG01075  
 QUADRO ELETTRICO  
 PIANO TERZO

SEZIONE:  
 UNICA

IP 40  
 ICC 4.5kA

CIRCUITI



NUMERAZ. MORSETTIERA	005				1	2	3	3E	4	4E	5	5E	6	7		
POTENZA kW	25				5	5	3	0.5	3	0.5	3	0.5	0.3	0.3		
CORRENTE CONV.LE A	50 A				10 A	10 A	6 A	3 A	6 A	3 A	6 A	3 A	5 A	5 A		
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO		SEZIONATORE	SEZIONATORE	MTD	MTD	MTD	SEZ. FUS.	MTD	SEZ. FUS.	MTD	SEZ. FUS.	MTD	MTD		
	Poli-Portata		4x63 A	4x25 A	4x16 A	4x16 A	4x10 A	1+Nx16 A	4x10 A	1+Nx16 A	4x10 A	1+Nx16 A	1+Nx10 A	1+Nx10 A		
CONTATTORE	TIPO															
	Portata kW															
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO				C	C	C		C		C		C	C		
	Taratura A				16 A	16 A	10 A		10 A		10 A		10 A	10 A		
FUSIBILI	TIPO							10.3x38		10.3x38		10.3x38				
	Taratura A							6 A		6 A		6 A				
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE	4x16			4x2.5	4x2.5	4x1.5	2x1.5	4x1.5	2x1.5	4x1.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5		
	TIPO CAVO															
DESTINAZIONE / UTENZA	LINEA DA QE GENERALE	GENERALE	SEZIONAMENTO SCARICATORI	SCARICATORI CLASSE II	PRESE 1 PIANO TERZO	PRESE 2 PIANO TERZO	LUCI 1 PIANO TERZO	LUCI 1 EM PIANO TERZO	LUCI 2 PIANO TERZO	LUCI 2 EM PIANO TERZO	LUCI 3 PIANO TERZO	LUCI 3 EM PIANO TERZO	CAMPANELLA	LUCI SICUREZZA		

CLIENTE CLIENT	COMUNE GENOVA	SCALA SCALE	#	DATA DATE	OTT-19	STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T. & T. VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO 16158 GENOVA	PROGETTISTA	ING. TIZIANA OTTONELLO
DESCRIZIONE DESCRIPTION	SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII	DATA REV. DATE REV.		DISEGN. DRAWING			COLLABORATORE	ING. GIULIO RABAGLIATI
GENOVA		ARCHIVIO ARCHIVE		CONTROLL. CHECKED				



UTENZA: RG01075

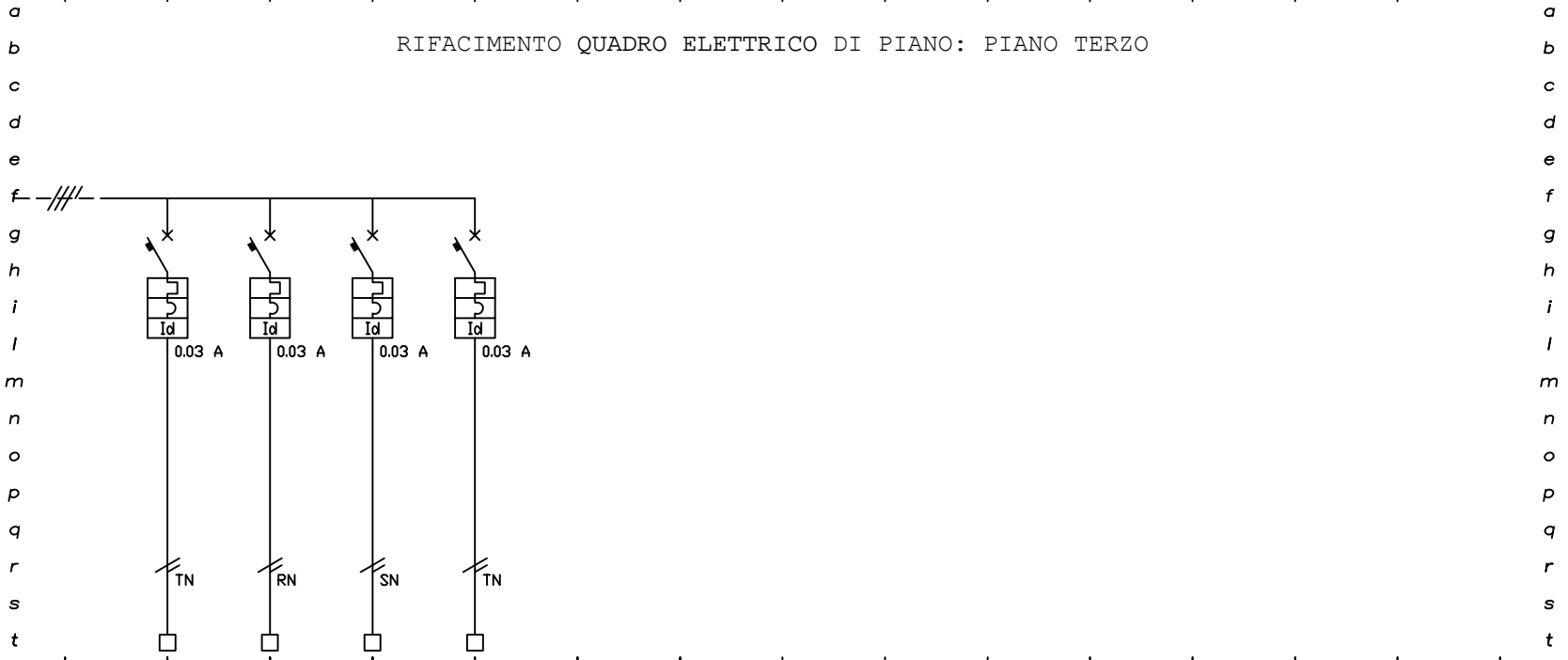
QUADRO ELETTRICO  
PIANO TERZO

SEZIONE:

UNICA

CIRCUITI

RIFACIMENTO QUADRO ELETTRICO DI PIANO: PIANO TERZO



NUMERAZ. MORSETTIERA		8	9	10	11														
POTENZA kW		0.3	0.5	0.3	0.3														
CORRENTE CONV.LE A		5 A	3 A	5 A	5 A														
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO	MTD	MTD	MTD	MTD														
	Poli-Portata	1+Nx10 A	1+Nx10 A	1+Nx10 A	1+Nx10 A														
CONTATTORE	TIPO																		
	Portata kW																		
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO	C	C	C	C														
	Taratura A	10 A	10 A	10 A	10 A														
FUSIBILI	TIPO																		
	Taratura A																		
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE	2x1.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5														
	TIPO CAVO																		
DESTINAZIONE / UTENZA		LUCI EMERGENZA	RACK DATI	RISERVA	RISERVA														

CLIENTE	COMUNE GENOVA	SCALA	#	DATA	OTT-19	STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T. & T. VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO 16158 GENOVA	PROGETTISTA	ING. TIZIANA OTTONELLO
DESCRIZIONE	SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII	DATA REV.		DISEGN.			COLLABORATORE	ING. GIULIO RABAGLIATI
GENOVA		ARCHIVIO		CONTROLLED				

A termini delle vigenti leggi sui diritti d'autore questo disegno non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altre persone o ditte senza l'autorizzazione della scrivente.

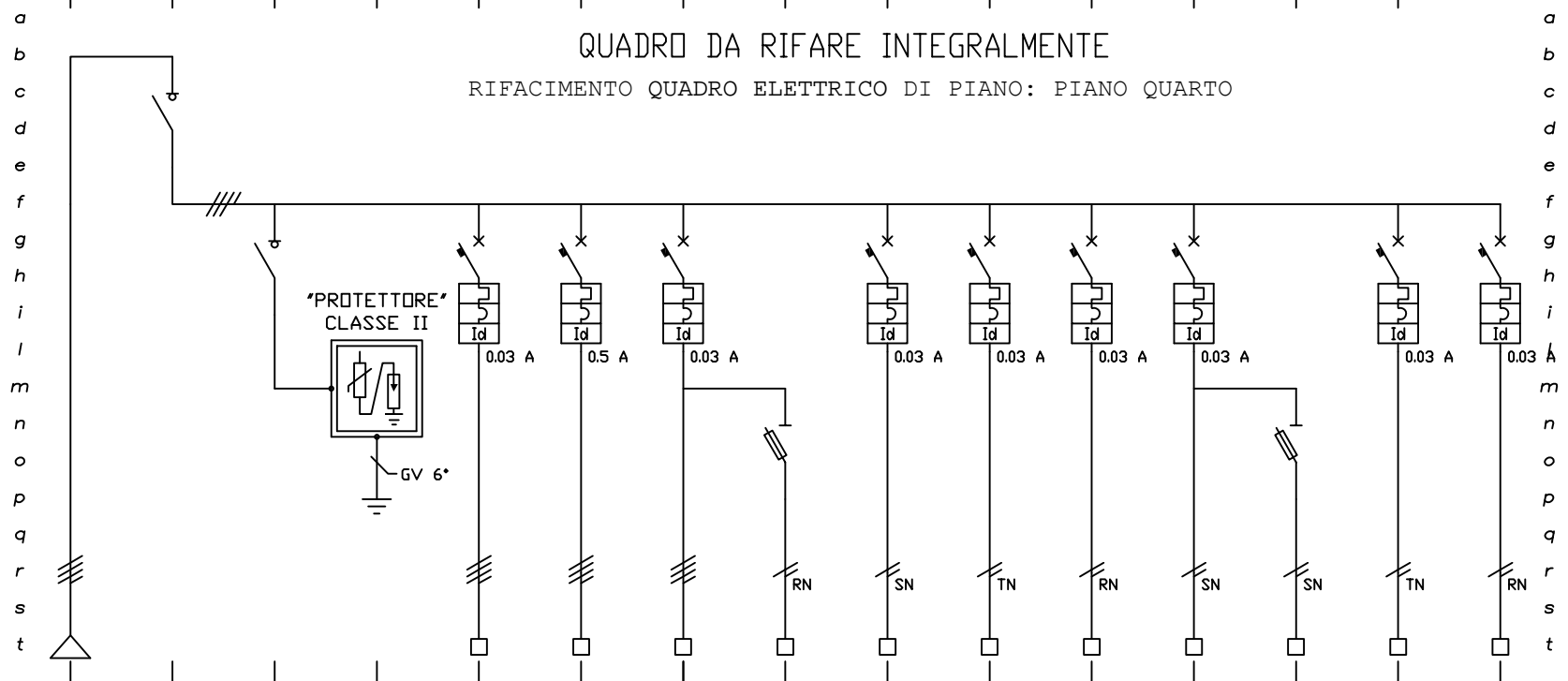
UTENZA: RG01076  
 QUADRO ELETTRICO  
 PIANO QUARTO

SEZIONE:

UNICA

IP 40  
 ICC 4.5kA

CIRCUITI



NUMERAZ. MORSETTIERA	006				1	2	3	3E	4	5	11	12	12E	13	14	
POTENZA kW	10				5	5	3	0.5	3	3	3	0.5	0.2	0.3	0.3	
CORRENTE CONV.LE A	20 A				10 A	10 A	6 A	3 A	5 A	5 A	5 A	3 A	1 A	5 A	5 A	
INTERRUTT. o SEZIONAT.	TIPO		SEZIONATORE	SEZIONATORE	MTD	MTD	MTD	SEZ. FUS.	MTD	MTD	MTD	MTD	SEZ. FUS.	MTD	MTD	
	Poli-Portata		4x63 A	4x25 A	4x16 A	4x16 A	4x10 A	1+Nx16 A	1+Nx10 A	1+Nx10 A	1+Nx16 A	1+Nx10 A	1+Nx16 A	1+Nx10 A	1+Nx10 A	
CONTATTORE	TIPO															
	Portata kW															
R. TERMICO (o CURVA)	TIPO				C	C	C		C	C	C	C		C	C	
	Taratura A				16 A	16 A	10 A		10 A	10 A	16 A	10 A		10 A	10 A	
FUSIBILI	TIPO							10.3x38					10.3x38			
	Taratura A							6 A					6 A			
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE	4x6			4x2.5	4x4	4x1.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5	2x1.5
	TIPO CAVO															
DESTINAZIONE / UTENZA	LINEA DA GE GENERALE	GENERALE	SEZIONAMENTO SCARICATORI	SCARICATORI CLASSE II	PRESE PIANO QUARTO	AULA INFORMATICA	LUCI PIANO QUARTO	LUCI EM PIANO QUARTO	LUCI SICUREZZA P. QUARTO	LUCI EMERGENZA P. QUARTO	PRESE PIANO QUINTO	LUCI PIANO QUINTO	LUCI EM PIANO QUINTO	RACK DATI	RISERVA	

CLIENTE CLIENT	COMUNE GENOVA	SCALA SCALE	#	DATA DATE	OTT-19	PROGETTISTA		ING. TIZIANA OTTONELLO
DESCRIZIONE DESCRIPTION	SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII	DATA REV. DATE REV.		DISEGN. DRAWN		STUDIO ASSOCIATO D'INGEGNERIA ING. OTTONELLO T.& T. VIA DELLE FABBRICHE 35B ROSSO 16158 GENOVA		COLLABORATORE
GENOVA		ARCHIVIO ARCHIVE		CONTROLL. CHECKED				ING. GIULIO RABAGLIATI

02					
01					
00					
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore  
**Arch. Luca PATRONE**

Dirigente  
**Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente  
**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI**

Codice Progetto  
17.30.00

COORDINAMENTO  
PROGETTAZIONE

RESPONSABILE  
UNICO  
PROCEDIMENTO  
**Arch. Ferdinando DE FORNARI**

Progetto Architettonico  
  
Arch. Bianca TORRE

Rilievi

Progetto Prevenzione Incendi  
revisione  
Ing. Gianluigi ISOLA  
Ing. Sandro GAMBELLI  
Arch. Bianca TORRE

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  
Ing. Tiziana OTTONELLO

Progetto e Computi Strutture

Progetto e Computi Impianti  
Studio Associato d'Ingegneria Ing. Ottonello T. & T.  
Il progettista Ing. Tiziana OTTONELLO  
collaboratore Ing. Giulio RABAGLIATI



Computi Metrici e Capitolati  
Geom. Giuseppe SGORBINI  
Geom. Carlo CAMBEDDA

Verifica  
accessibilità

Intervento/Opera

**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA  
CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E  
PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII"  
PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

Municipio Bassa Valbisagno III

Quartiere Marassi 24

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**- PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA  
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI -**

Scala Data  
novembre 2019

Livello Progettazione

**ESECUTIVO**

**Impianti Elettrici e Speciali**

Codice MOGE  
020317

Codice OPERA  
B39E19000910005

Codice identificativo tavola

Tavola-N°  
**18**  
**E-IES**



*Studio Associato d'Ingegneria*

*Ing. Ottonello T. & T.*

Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

**ADEGUAMENTO ANTINCENDIO FINALIZZATO AL CONSEGUIMENTO  
DEL CERTIFICATO DI PREVENZIONE INCENDI PER LA SCUOLA  
“LOMELLINI – PAPA GIOVANNI XXIII” – GENOVA**

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA**

IL COMMITTENTE

**COMUNE DI GENOVA  
DIREZIONE PROGETTAZIONE  
Via di Francia 3  
16149 - Genova**

IL PROGETTISTA

**Dott. Ing. Tiziana Ottonello**



## PREMESSA

La manutenzione, sia essa di tipo ordinaria che straordinaria, ha la finalità di mantenere costante nel tempo le prestazioni delle opere edili e degli impianti al fine di conseguire:

- le condizioni di base richieste
- le prestazioni di base richieste
- la massima efficienza delle apparecchiature.

L'attuazione di una strategia di interventi a carattere preventivo e di un programma di controlli ed ispezioni consente di massimizzare la durata dei componenti limitando e rallentando gli effetti dell'usura.

Essa comprende quindi tutte le operazioni necessarie all'ottenimento di quanto sopra nonché ad:

- ottimizzare i consumi (energia elettrica, gas, etc.);
- 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.

Il piano di manutenzione è stato redatto a partire dagli elaborati progettuali utilizzando informazioni, in particolare quelle relative alle sequenze degli interventi manutentivi e di sostituzione dei componenti, derivate dall'esperienza e dalle fonti bibliografiche.

Tali dati saranno ulteriormente precisati ed integrati in sede di costruzione anche in funzione delle indicazioni dei produttori dei componenti effettivamente utilizzati.

Nel seguito si riportano le definizioni dei limiti delle manutenzioni sia ordinaria che straordinaria.

I riferimenti normativi applicabili sono:

Norma CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
Guida CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
Guida CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
DM 37 - 21/01/2008	Sicurezza degli impianti
DL 81 – 09/04/2008	Salute e sicurezza sul lavoro

### Manutenzione ordinaria (CEI 0-10)

Si intende ordinaria la manutenzione quando:

- comporta l'impiego di materiali di consumo (stracci, lubrificanti, grassi e simili) o di ricambio espressamente previsti (fusibili di valvole, filtri a perdere, filtri aria, etc.);
- 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).



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

- Si tratta di interventi che non richiedono obbligatoriamente il ricorso ad imprese installatrici abilitate (o ufficio tecnico interno abilitato), ma che comunque devono essere effettuate da personale tecnicamente qualificato. Ad evitare responsabilità nello scegliere la persona idonea è pertanto consigliabile ricorrere ad imprese abilitate anche per la manutenzione ordinaria
- Non è necessario rilasciare dichiarazione di conformità per gli interventi di manutenzione ordinaria, che devono comunque essere annotati su apposito registro (vedi parte finale “schede di manutenzione”)

Comprende:

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

#### **Manutenzione straordinaria (CEI 0-10)**

Si intende straordinaria la manutenzione 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 (saldature elettriche, filettatrici, etc.);
- comporta l'approvvigionamento di parti di ricambio, oppure la sostituzione di componenti dell'impianto di uso non corrente.
- comporta la modifica parziale di circuiti esistenti (ad esempio spostamento od aggiunta di prese a spina o punti utilizzatori su circuiti esistenti senza la modifica dei dispositivi di protezione ed attenendosi alle indicazioni di progetto)
- Si tratta di interventi che, pur senza obbligo di redazione del progetto da parte di un professionista abilitato, richiedono una specifica competenza tecnico-professionale e la redazione da parte dell'installatore della dichiarazione di conformità.

Il Piano di Manutenzione si articola nei seguenti documenti:

- A) Manuale d'uso
- B) Manuale di Manutenzione
- C) Programma di Manutenzione
- D) Scheda di Manutenzione



## **MANUALE D'USO**

Il manuale d'uso serve all'utente per conoscere le modalità di fruizione e gestione corretta degli impianti.

Dal punto di vista progettuale il manuale d'uso indica in particolar modo quali sono stati i criteri ispiratori del progetto dal punto di vista impiantistico-gestionale perché tali criteri sono la base dell'intero iter progettuale e costruttivo ed occorre siano osservati il più fedelmente possibile per un corretto utilizzo del bene.

Il manuale d'uso dovrà essere sviluppato ed ampliato in sede di cantiere in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, ecc.).

Tale sviluppo dovrà permettere di limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria della singola apparecchiatura.

Dovrà inoltre consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua gestione e conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche, nonché il riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare tempestivamente gli interventi specialistici del caso.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- a) ubicazione degli impianti;
- b) rappresentazione grafica (per questa parte del manuale si rimanda alle tavole progettuali);
- c) descrizione tecnica;
- d) modalità di uso corretto.

## **CRITERI DI UTILIZZO FONDAMENTALI**

Si vogliono innanzi tutto ricordare alcuni criteri di utilizzo base degli impianti elettrici.

- Mantenere in perfetto stato di funzionamento tutti gli impianti di sicurezza.
- All'interno dei quadri deve accedere soltanto personale specializzato ed autorizzato.
- I cartelli indicatori devono essere sempre visibili.
- Controllare con continuità lo stato di conservazione dell'isolamento dei cavi, delle morsettiere, delle spine, etc.
- Non mettere a terra le apparecchiature elettriche con doppio isolamento.
- Evitare adattamenti pericolosi tra prese e spine non corrispondenti.
- Non estrarre le spine agendo sui cavi.
- Non sovraccaricare le linee elettriche, in particolare è tassativamente da evitare l'utilizzo di prese a spina "multiple" per derivare da una presa più utenze, che abbiano corrente di funzionamento nominale inferiore a 16 A e non siano marchiate CE .





Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

- Le operazioni di controllo e verifica degli impianti devono avvenire in orari in cui eventuali black-out non generino situazioni di rischio.
- I controlli sugli impianti devono essere affidati a persone con conoscenze teoriche ed esperienza pratica adeguata.
- Il corretto funzionamento degli impianti deve essere controllato giornalmente.
- E' importante che i locali, le macchine, le reti, i cavedi siano costantemente tenuti in ordine e puliti.
- Tutti gli interventi effettuati è bene che siano annotati su appositi registri.

## **DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI**

Per la descrizione e l'ubicazione degli impianti si rimanda agli elaborati progettuali (in particolare alle specifiche tecniche ed agli elaborati grafici).

## **MODALITÀ DI USO CORRETTO DEI PRINCIPALI COMPONENTI**

### **Impianti di forza motrice**

- Mantenere tutti i componenti degli impianti di forza motrice in perfetto stato di funzionamento.
- Controllare lo stato di conservazione degli isolamenti dei cavi, delle prese, ecc.
- Non sovraccaricare le linee elettriche.
- Non estrarre le spine agendo sui cavi.
- Annotare tutti gli interventi su appositi registri.

### **Impianti di illuminazione artificiale**

- Mantenere le lampade, i corpi illuminanti ed i comandi puliti ed in perfetto stato di conservazione.
- Sostituire le lampade al termine della loro vita utile.
- Mantenere in perfetto stato di funzionamento tutte le luci di sicurezza e la relativa cartellonistica.
- Controllare lo stato di conservazione dell'isolamento dei cavi, delle morsettiere, ecc.
- Non mettere a terra le apparecchiature elettriche con doppio isolamento.
- Sostituire le spie luminose in caso di guasto.
- Controllare quotidianamente il corretto funzionamento di eventuali dispositivi automatici (ad es. programmatori orari e relè crepuscolari o rilevatori di presenza).
- Annotare su appositi registri tutti gli interventi effettuati.



### **Impianti di terra**

- Controllare periodicamente l'integrità degli impianti di terra e la loro continuità.
- Segnalare immediatamente eventuali anomalie.
- Annotare su appositi registri tutti gli interventi effettuati.

### **Impianti richiesta soccorso disabili**

- Verificare sempre il perfetto funzionamento ottico e acustico.
- Segnalare tempestivamente ogni tipo di anomalia.
- Annotare tutti gli interventi su appositi registri.

### **Quadri elettrici**

- L'uso dei quadri elettrici deve essere riservato al personale autorizzato.
- Nel caso di interventi delle protezioni prima di riavviare gli interruttori verificare che non ci siano disservizi a valle dei medesimi.
- Nel caso di intervento di più protezioni in serie (Interruttore generale e derivato) procedere sempre al riarmo avendo cura di:
  - Aprire tutti gli interruttori-sezionatori a valle della protezione generale intervenuta
  - Chiudere (riarmare) la protezione generale
  - Chiudere (riarmare) gli interruttori-sezionatori derivati in successione e ad intervalli di alcuni secondi
- Annotare tutti gli interventi su appositi registri, ove possibile e se riconosciuto segnalare se l'intervento è dovuto a sovraccarico – cortocircuito (intervento della sola protezione magnetotermica) o a corrente differenziale (intervento anche della parte differenziale)
- Nel caso di nuovo intervento delle protezioni dopo riavvio non procedere a successivi reinserimenti ma eliminare i guasti.

### **Reti elettriche**

- Mantenere tutti i componenti delle reti in perfetto stato di funzionamento.
- Controllare lo stato di conservazione degli isolamenti.
- Verificare le messe a terra.
- Non sovraccaricare le linee elettriche.
- Annotare tutti gli interventi su appositi registri

### **Impianto di allarme incendio e impianto EVAC**

- Verificare sempre il perfetto stato di funzionamento sia ottico che acustico degli allarmi.
- Segnalare tempestivamente ogni tipo di anomalia.



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

- Annotare tutti gli interventi su appositi registri.

Per il corretto utilizzo degli impianti di rilevazione incendio ed EVAC si rimanda allo specifico manuale d'uso che deve essere rilasciato dalla ditta installatrice con riferimento esplicito ai componenti effettivamente installati.

#### **Comandi di sicurezza**

- Verificare sempre il perfetto stato di funzionamento di tutti i comandi di sicurezza, compresi gli elettromagneti delle porte tagliafuoco e gli attuatori dei serramenti.
- Mantenere tutti i componenti perfettamente puliti.
- Annotare tutti gli interventi su appositi registri.

### **MANUALE DI MANUTENZIONE**

#### **PREMESSA**

Per manutenzione si intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative rivolte al fine di conservare, o ripristinare, la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto intendendo per funzionalità la sua idoneità ad adempiere le sue attività, ossia a fornire le prestazioni previste, e per efficienza la sua idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, della economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

Per affidabilità si intende l'attitudine di un apparecchio, o di un impianto, a conservare funzionalità ed efficienza per tutta la durata della sua vita utile, ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la messa in funzione ed il momento in cui si verifica un deterioramento, od un guasto irreparabile, o per il quale la riparazione si presenta non conveniente.

Vita presunta è la vita utile che, in base all'esperienza, si può ragionevolmente attribuire ad un apparecchio, o ad un impianto.

Si parla di:

- **deterioramento**, quando un apparecchio, od un impianto, presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza
- **disservizio**, quando un apparecchio, od un impianto, vanno fuori servizio
- **guasto**, quando un apparecchio, od un impianto, non sono più in grado di adempiere alla loro funzione
- **riparazione**, quando si stabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

- **ripristino**, quando si ripristina un manufatto; -controllo, quando si procede alla verifica della funzionalità e/o della efficienza di un apparecchio, o di un impianto
- **revisione**, quando si effettua un controllo generale, di un apparecchio, o di un impianto, ciò che può implicare smontaggi, sostituzione di parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi, ecc.

**Manutenzione secondo necessità**, è quella che si attua in caso di guasto, disservizio, o deterioramento.

**Manutenzione preventiva**, è quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti.

**Manutenzione programmata**, è quella forma di manutenzione preventiva, in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito.

**Manutenzione programmata preventiva**, è un sistema di manutenzione in cui gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti periodicamente secondo un programma prestabilito.

La manutenzione deve essere in costante rapporto con la conduzione la quale comprende necessariamente anche alcune operazioni e controlli, indipendenti od in collaborazione con il servizio di manutenzione.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) ubicazione;
- b) rappresentazione grafica;
- c) risorse necessarie per gli interventi manutentivi;
- d) livello minimo delle prestazioni;
- e) anomalie riscontrabili;
- f) manutenzione eseguibile direttamente dall'utente;
- g) manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato.

## **UBICAZIONE**

Per l'ubicazione si rimanda agli elaborati descrittivi.

## **RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Per la rappresentazione grafica si rimanda, in sede di progettazione, alle tavole progettuali.



## **RISORSE NECESSARIE PER GLI INTERVENTI MANUTENTIVI**

- Attrezzature: attrezzi da elettricista (forbici, cacciaviti, morsetti, pinze isolate, guanti isolanti, pedane isolanti, ecc.);
- Ricambi: interruttori, spezzoni di cavo nelle sezioni in opera, prese, lampade, accessori vari di impianto, ecc. Tutti i materiali di ricambio devono essere compresi negli oneri del manutentore;
- Personale addetto alla manutenzione: elettricisti

## **LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

- personale abilitato ad operare sugli impianti elettrici
- adeguata formazione ed attrezzatura;
- verifica di rispondenza agli standard progettuali previsti.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- alimentazione: interruzione di tensione per mancanza di fornitura;
- quadri elettrici: apertura automatica di interruttori per sovraccarico di corrente, per cortocircuito o per dispersioni verso terra;
- infiltrazioni di acqua;
- forza motrice: funzionamento difettoso nelle prese per usura o danni derivati da urti o utilizzo improprio;
- illuminazione: spegnimento di lampade per esaurimento o per sovracorrente; caduta di lampade per ancoraggio difettoso o per urto accidentale; difetto degli interruttori di manovra sezionatori o dei relè di comando.
- rete di terra: sconnessione di cavi sui morsetti o per interventi accidentali di mezzi meccanici;
- modificazione delle specifiche progettuali di riferimento per ogni tipologia di impianto.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE:**

Rientrano in questa categoria gli interventi del tipo:

- pulizie
- riarmo degli interruttori (se l'apparecchiatura si apre nuovamente non insistere, perché il danno può essere sull'impianto: perciò avvertire il personale autorizzato)
- sostituzione di lampade



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

- sostituzione di fusibili (solo dopo aver accertato la causa del guasto che ne ha provocato l'intervento)
- verifica giornaliera degli indicatori di corretta alimentazione delle sorgenti di energia degli impianti di sicurezza.
- gli interventi sugli impianti speciali (rilevazione incendio – EVAC) per i quali si rimanda alle specifiche istruzioni rilevabili sui particolari manuali di uso e manutenzione.

**NB:** Le attività sopra indicate fanno parte, anche se molto semplici, delle operazioni di manutenzione quindi per utente non si intende la normale manodopera presente sul luogo di lavoro ma del personale addetto anche ad altre attività, ma con un minimo di istruzione in merito.

## **MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **Apparecchiature elettriche di qualunque tipo**

- Corretta messa a terra delle apparecchiature e di tutte le masse metalliche secondo le norme CEI;
- Verifica della efficacia degli isolamenti degli apparecchi funzionanti a tensione di rete;
- Pulizia generale ed in particolare delle morsettiere;
- Controllo dello stato dei contatti mobili;
- Controllo dell'integrità dei conduttori e dei loro isolamenti;
- Controllo del serraggio dei morsetti;
- Controllo del funzionamento e della corretta taratura di tutti gli apparecchi di Protezione provocando l'intervento e misurando il tempo necessario per l'intervento stesso.
- Controllo del corretto funzionamento degli apparecchi di comando automatici (programmatori orari, relè crepuscolari. Rilevatori di presenza);
- Controllo del corretto funzionamento delle lampade spia.

### **Corpi illuminanti con lampade a tubi fluorescenti**

- Sostituzione tubi fluorescenti;
- Pulizia corpi illuminanti;
- Verifica funzionale completa.

### **Corpi illuminanti in genere (LED)**

- Sostituzione lampade;



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

- Nel caso di corpi illuminanti equipaggiati con lampade ad incandescenza (attacco E14 o E27) o alogene (GU10 o lineari) le lampade andranno sostituite con lampade a LED a prestazione illuminotecnica almeno equivalente e identico tipo di attacco.
- Pulizia corpi illuminanti;
- Verifica funzionale completa.

#### **Impianti di illuminazione di sicurezza**

- Controllo sull'efficienza dei corpi illuminanti di sicurezza con la scarica pari ad un quarto della autonomia degli accumulatori e loro successiva ricarica (tale intervento può essere evitato per le lampade dotate di circuito di autodiagnosi, per le quali basterà la verifica dello stato dei led indicatori).
- Controllo sull'efficienza dei corpi illuminanti di sicurezza con la scarica completa degli accumulatori e loro successiva ricarica.
- Esami a vista.
- Pulizia generale.

#### **Impianti richiesta soccorso disabili**

- Verifica funzionamento dei singoli allarmi;
- Verifica accensione spie luminose e segnalatori acustici;

#### **Impianti di messa a terra**

- Misura della continuità dei conduttori;
- Misura della resistenza dei dispersori;
- Controllo serraggio morsetti;
- Ingrassaggio morsetti dispersori;

#### **Motori elettrici**

- controllo senso di rotazione;
- controllo equilibrio interfase (se si tratta di motori trifasi);
- controllo temperatura di funzionamento che non deve, a regime raggiunto, superare i valori della classe di appartenenza;
- controllo efficienza della ventola se si tratta di motori a ventilazione forzata assicurandosi che non vi siano ostruzioni sulle bocche di ingresso dell'aria.
- controllo corretta protezione delle parti sotto tensione da contatti accidentali;
- controllo resistenza di isolamento e messa a terra;
- controllo parametri secondo CEI-UNEL;





Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

- controllo corrente assorbita che deve corrispondere ai dati di targa con una tolleranza del 15%.

#### **Quadri B.T.**

- pulizia generale del locale che ospita il quadro, eliminazione della polvere, eliminazione di eventuali ossidazioni, detergendo con soluzioni appropriate e ripristinando ove previsto l'eventuale strato protettivo;
- controllo visivo delle apparecchiature di potenza ed ausiliarie, previa apertura delle portelle di protezione anteriori e posteriori;
- soffiatura ad aria compressa di tutte le apparecchiature elettriche di potenza ed ausiliarie;
- controllo delle parti fisse e mobili degli interruttori, teleruttori e verifica funzionamento;
- verifica e serraggio bulloneria e morsetteria;
- -Verifica funzionamento degli interruttori e/o differenziali alle tarature indicate.

#### **Reti elettriche**

- Controllo collegamenti di terra.
- Controllo serraggio morsetti.
- Controllo integrità conduttori e loro isolamenti.
- Controllo cadute di tensione.
- Controllo resistenze di isolamento. –
- Controllo integrità terminali (spine, ecc.) e loro corretto posizionamento.

### **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a scadenze prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classi di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.



Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

Il programma di manutenzione ha per scopo principale di temporizzare gli interventi indicati nel manuale di manutenzione al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il programma di manutenzione deriva quindi direttamente dal manuale quindi, come per il manuale, in sede di progettazione, per forza di cose, non può essere che una traccia che dovrà essere sviluppata ed ampliata dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, tipo, ecc.).

Prima dell'inizio delle operazioni di manutenzione degli impianti devono essere state eseguite tutte le prove e verifiche ed aver recepito tutti i dati relativi alle prestazioni attese in grado di essere fornite dall'impianto.

L'elenco di attività nel seguito riportato non è da ritenere esaustivo, in quanto, oltre alle operazioni descritte, devono essere eseguite tutte le eventuali ulteriori operazioni necessarie a garantire la perfetta conservazione e funzionalità degli impianti, ed/o le eventuali operazioni che possono discendere dall'esatta conoscenza delle apparecchiature effettivamente installate.

Per maggior chiarezza interpretativa il sottoprogramma dei controlli è stato accorpato con quello degli interventi di manutenzione

Genova, 25-11-19

IL PROGETTISTA

Ing. Tiziana Ottonello



### SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Oggetto	Prestazioni richieste	Vita utile
Apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche	Durabilità e precisione di funzionamento. Intervenire prima del raggiungimento delle tolleranze funzionali previste	15 anni
Canalizzazioni in acciaio zincato	Durabilità e resistenza agli agenti atmosferici. Sostituire nel caso di urti con modifica delle dimensioni geometriche	15 anni
Tubazioni in PVC	Durabilità e resistenza agli agenti atmosferici. Sostituire nel caso di urti con fessurazione. Verificare lo stato dei componenti di fissaggio e ripristinare in caso di difetto	10 anni
Impianti di terra	Devono collegare a terra le masse estranee. Intervenire nel caso di ossidazioni o allentamenti	20 anni
Lampade fluorescenti	Devono rispondere alle esigenze illuminotecniche richieste (se mantenute in ordine, con una sistematica pulizia, decadono meno rapidamente nelle prestazioni dovute). Sostituire al termine della vita utile (sfarfallio di funzionamento e/o annerimento dei catodi)	5000 h
Lampade ad incandescenza o alogene	Sostituire al termine della vita utile (rottura del filamento) con equivalenti a tecnologia LED.	2000 h
Lampade a LED	Sostituire al termine della vita utile	35000 h
Prese a spina	Ogni punto di corrente, servito da prese, deve essere idoneo al servizio per il quale è stato destinato; importante è un corretto collegamento alla rete di terra. Sostituire nel caso di urti o cattivi funzionamenti.	15 anni
Impianti di richiesta soccorso disabili	Devono segnalare tempestivamente in luoghi presidiati qualunque richiesta di soccorso. Intervenire immediatamente nel caso di malfunzionamenti o falsi allarmi.	10 anni
Interruttori	Intervenire nel caso di ossidazioni o allentamenti. Devono proteggere anche nel caso di guasti verso terra. Sostituire nel caso di cattivo funzionamento.	15 anni
Quadri elettrici	Devono contenere tutte le apparecchiature di controllo e di comando dell'impianto elettrico. Intervenire nel caso di ossidazioni od allentamenti o rottura degli involucri o dei punti di giunzione con le canalizzazioni esterne.	15 anni
Reti elettriche	Devono trasportare l'energia dai quadri ai terminali con cadute di tensione non superiori a quanto previsto dagli standard progettuali e senza surriscaldamenti. Intervenire nel caso di modifica dei parametri elettrici o di danneggiamenti.	15 anni



## **SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE**

I sottoprogrammi sono raccolti nella serie di schede nel seguito riportate, indicanti per le varie apparecchiature presenti negli impianti, i principali interventi da eseguire con scadenza programmata.

**NB:** Tutte le operazioni sotto indicate dovranno sempre essere eseguite in caso di interventi non programmati di qualunque genere o per evidenziazione di anomalie funzionali anche se limitate. Quando è prescritto un “controllo” si intende, anche se non espressamente specificato, che dovranno essere presi tutti i provvedimenti necessari qualora si riscontrassero anomalie o difetti di qualsiasi genere.



*Studio Associato d'Ingegneria*

*Ing. Ottonello T. & T.*

Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza – Acustica ambientale ed architettonica

## **SCHEDE DI MANUTENZIONE**



<b>SCHEDA DI MANUTENZIONE</b>							
<b>1. APPARECCHIATURE ELETTRICHE DI QUALUNQUE TIPO</b>							
<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>	<b>GIORNALIERO</b>	<b>SETTIMANALE</b>	<b>MENSILE</b>	<b>TRIMESTRALE</b>	<b>SEMESTRALE</b>	<b>ANNUALE</b>	<b>BIENNALE</b>
Corretta messa a terra delle apparecchiature					X		
Pulizia generale					X		
Controllo contatti					X		
Controllo conduttori					X		
Controllo morsetti					X		
Controllo apparecchi di protezione					X		
Controllo indicatori					X		

<b>SCHEDA DI MANUTENZIONE</b>							
<b>2. CORPI ILLUMINANTI (illuminazione ordinaria)</b>							
<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>	<b>GIORNALIERO</b>	<b>SETTIMANALE</b>	<b>MENSILE</b>	<b>TRIMESTRALE</b>	<b>SEMESTRALE</b>	<b>ANNUALE</b>	<b>BIENNALE</b>
Pulizia generale					X		
Verifica funzionale completa					X		
Sostituzione lampade							X



<b>SCHEDA DI MANUTENZIONE</b>							
<b>3. CORPI ILLUMINANTI (illuminazione di sicurezza)</b>							
<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>	<b>GIORNALIERO</b>	<b>SETTIMANALE</b>	<b>MENSILE</b>	<b>TRIMESTRALE</b>	<b>SEMESTRALE</b>	<b>ANNUALE</b>	<b>BIENNALE</b>
Pulizia generale					X		
Verifica funzionale		X					
Verifica ciclo scarica/ricarica					X		
Sostituzione accumulatori – quando necessario							

<b>SCHEDA DI MANUTENZIONE</b>							
<b>4. PRESE A SPINA</b>							
<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>	<b>GIORNALIERO</b>	<b>SETTIMANALE</b>	<b>MENSILE</b>	<b>TRIMESTRALE</b>	<b>SEMESTRALE</b>	<b>ANNUALE</b>	<b>BIENNALE</b>
Controllo visivo integrità			X				
Controllo visivo condutture					X		
Pulizia esterna sommaria (rimozione polvere)			X				
Pulizia con detergente (rimozione depositi grassi)					X		
Controllo serraggio collegamenti					X		
Verifica efficacia interblocco (IEC 3090)				X			
Verifica taglia e continuità fusibili (IEC 309)					X		





<b>SCHEDA DI MANUTENZIONE 5. QUADRI ELETTRICI</b>							
<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>	<b>GIORNALIERO</b>	<b>SETTIMANALE</b>	<b>MENSILE</b>	<b>TRIMESTRALE</b>	<b>SEMESTRALE</b>	<b>ANNUALE</b>	<b>BIENNALE</b>
Controllo visivo integrità			X				
Pulizia generale (portella esterna)			X				
Pulizia sommaria (rimozione polvere - soffiatura)					X		
Pulizia con detergente (rimozione depositi grassi)					X		
Controllo serraggio morsetti					X		
Verifica intervento differenziali (pulsante test)			X				
Verifica intervento differenziali (misura tempi)					X		
Verifica visiva funzionalità circuiti di sgancio			X				
Prova circuiti di sgancio					X		
Verifica intervento protezioni da sovratensione			X				

<b>SCHEDA DI MANUTENZIONE 6. MOTORI ELETTRICI</b>							
<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>	<b>GIORNALIERO</b>	<b>SETTIMANALE</b>	<b>MENSILE</b>	<b>TRIMESTRALE</b>	<b>SEMESTRALE</b>	<b>ANNUALE</b>	<b>BIENNALE</b>
Controllo senso di rotazione					X		
Controllo equilibratura					X		
Controllo ventole					X		
Controllo temperatura di funzionamento					X		
Controllo serraggio morsetti					X		
Controllo corrente assorbita						X	
Controllo messa a terra						X	
Controllo protezioni					X		



<b>SCHEDA DI MANUTENZIONE 7. IMPIANTI FONIA DATI</b>							
<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>	<b>GIORNALIERO</b>	<b>SETTIMANALE</b>	<b>MENSILE</b>	<b>TRIMESTRALE</b>	<b>SEMESTRALE</b>	<b>ANNUALE</b>	<b>BIENNALE</b>
Verifica visiva funzionalità elementi attivi				X			
Verifica integrità connettori						X	
Pulizia (soffiatura) elementi attivi						X	
Verifica funzionale						X	

<b>SCHEDA DI MANUTENZIONE 8. IMPIANTO DI DISPERSIONE E PROTEZIONE - TERRA</b>							
<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>	<b>GIORNALIERO</b>	<b>SETTIMANALE</b>	<b>MENSILE</b>	<b>TRIMESTRALE</b>	<b>SEMESTRALE</b>	<b>ANNUALE</b>	<b>BIENNALE</b>
Controllo continuità						X	
Misura impedenza PE (prese)						X	
Misura resistenza dispersori							X
Controllo serraggi morsetti						X	



<b>SCHEDA DI MANUTENZIONE 9. IMPIANTO ANTI INTRUSIONE</b>							
<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>	<b>GIORNALIERO</b>	<b>SETTIMANALE</b>	<b>MENSILE</b>	<b>TRIMESTRALE</b>	<b>SEMESTRALE</b>	<b>ANNUALE</b>	<b>BIENNALE</b>
Pulizia centrali					X		
Verifica funzionalità allarme remoto				X			
Verifica carica batterie					X		
Verifica visiva autodiagnosi centrale				X			
Verifica programmazione centrale					X		
Test rilevatori IR					X		
Test contatti magnetici					X		

<b>SCHEDA DI MANUTENZIONE 10. IMPIANTO CITOFONICO</b>							
<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>	<b>GIORNALIERO</b>	<b>SETTIMANALE</b>	<b>MENSILE</b>	<b>TRIMESTRALE</b>	<b>SEMESTRALE</b>	<b>ANNUALE</b>	<b>BIENNALE</b>
Verifica funzionamento di tutti i posti esterni e interni				X			
Verifica funzionamento aperture remote				X			
Pulizia terminali esterni e interni				X			



<b>SCHEDA DI MANUTENZIONE 11. IMPIANTI RICHIESTA SOCCORSO DISABILI</b>							
<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>	<b>GIORNALIERO</b>	<b>SETTIMANALE</b>	<b>MENSILE</b>	<b>TRIMESTRALE</b>	<b>SEMESTRALE</b>	<b>ANNUALE</b>	<b>BIENNALE</b>
Verifica funzionalità allarmi			X				
Pulizia componenti (pulsanti e avvisatori ottici)			X				

<b>SCHEDA DI MANUTENZIONE 12. IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDIO/GAS</b>							
<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>	<b>GIORNALIERO</b>	<b>SETTIMANALE</b>	<b>MENSILE</b>	<b>TRIMESTRALE</b>	<b>SEMESTRALE</b>	<b>ANNUALE</b>	<b>BIENNALE</b>
Pulizia centrali				X			
Verifica funzionalità allarme remoto				X			
Verifica carica batterie				X			
Verifica visiva autodiagnosi centrale				X			
Verifica programmazione centrale					X		
Test rilevatori ottici					X		
Test pulsanti manuali					X		
Test rilevatori GAS					X		
Verifica funzionamento valvola intercettazione GAS					X		
Test magneti porte				X			



<b>SCHEDA DI MANUTENZIONE</b>							
<b>13. IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA - EVAC</b>							
<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>	<b>GIORNALIERO</b>	<b>SETTIMANALE</b>	<b>MENSILE</b>	<b>TRIMESTRALE</b>	<b>SEMESTRALE</b>	<b>ANNUALE</b>	<b>BIENNALE</b>
Verifica funzionale generale				X			
Verifica puntuale funzionamento diffusori					X		
Verifica dispositivo di alimentazione di sicurezza				X			
Verifica batterie					X		



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI**  
Via di Francia 1 - 16149  
Genova

**LAVORI**      **Computo progettazione impiantistica elettrica e speciale per l'adeguamento in materia di prevenzione incendi della Scuola "Lomellini - Papa Giovanni XXIII"**

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

**IL PROGETTISTA**

**IL TECNICO**

**IL CAPO PROGETTO**

GENOVA , 25/11/2019

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	NP02	<b>Impianto di rilevazione incendi</b> <b>Lavori comuni per tutto l'edificio</b>  <b>LAVORI A MISURA</b> Fornitura e posa cavi di alimentazione impianto rilevazione incendi: - 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 2,5 mm <sup>2</sup> ; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti a pulsanti, targhe, sensori, contatti magnetici, attuatori, ecc eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa cavi di alimentazione: 1400	m	1.400,00	4,59	6.426,00
				1.400,00		
2	NP03	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione impianto rilevazione incendi e i cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  fornitura e posa tubi rigidi pvc cavi impianto rilevazione incendi: 1400	m	1.400,00	5,88	8.232,00
				1.400,00		
3	NP68	Fornitura e posa di componenti per fissaggio tubi rigidi pvc con: - clip fissatubo diametro=25mm in pvc - vite fischer con tassello  fornitura e posa fissaggi tubi rigidi pvc: 2800	cad	2.800,00	2,00	5.600,00
				2.800,00		
4	NP04	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto rilevazione incendi.  fornitura e posa cassette di derivazione per impianto rilevazione incendi: 80	cad	80,00	10,52	841,60
				80,00		
5	NP69	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.  fornitura e posa viti fischer per fissaggio cassette: 320	cad	320,00	1,50	480,00
				320,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>21.579,60</b>
		<b>Totale Lavori comuni per tutto l'edificio</b>				<b>21.579,60</b>
		<b>Piano Seminterrato</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
6	NP05	Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato. fornitura e posa pulsanti manuali: 4		4,00		
			cad	4,00	63,46	253,84
7	NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con: - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato; - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato. fornitura e posa targhe ottico-acustiche: 4		4,00		
			cad	4,00	192,41	769,64
8	NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con: - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato; - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato. fornitura e posa rilevatori di fumo: 6		6,00		
			cad	6,00	79,96	479,76
9	NP13	Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con: - 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 2,5 mm <sup>2</sup> ; da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte eseguiti a regola d'arte. fornitura cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori: 160		160,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			m	160,00	4,59	734,40
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>2.237,64</b>
		<b>Totale Piano Seminterrato</b>				<b>2.237,64</b>
		<b>Piano Terra</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
10	NP01	<p>Fornitura e posa di centrale rilevazione incendi con combinatore telefonico costituita da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- centrale antincendio indirizzata modello TeledataOne o similare approvato. Dotata di n°1 loop a 240 dispositivi ed espandibile a 9 attraverso schede di espansione a 2 loop. Sviluppata con interfaccia grafica testuale, a pulsanti virtuali e simboli grafici interattivi per guidare l'utente durante le operazioni di programmazione o manutenzione in maniera semplice ed intuitiva.</li> <li>Menù semplificato per guidare utenti privi di back ground tecnico durante le operazioni della fase di sorveglianza della UNI11224. Operazioni di test e diagnostica integrate a bordo centrale per svolgere le operazioni di controllo periodico della UNI11224 con la possibilità di export su chiave USB in formato excel dei rapporti di prova.</li> <li>Programmabilità centrale con possibilità di memorizzare e conservare la programmazione. Replica dei menù centrale a bordo cloud per semplificare l'interazione utilizzando la medesima interfaccia grafica. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TELEDATAONE o similare approvato;</li> <li>- Espansione 2 loops per Teledataone. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONE2 o similare approvato;</li> <li>- Alimentatore aggiuntivo per TELEDATAONE. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEPW o similare approvato;</li> <li>- Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato;</li> <li>- Programmatore per indirizzi per dispositivi della linea One. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEPROGRAMMER o similare approvato;</li> <li>- Interfacciamento EVAC con modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato;</li> <li>- Combinatore telefonico 3G certificato EN54/21. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDSMART400 o similare approvato;</li> <li>- Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato;</li> </ul> <p>compresi i necessari collegamenti centralina-loop eseguiti a regola d'arte.</p> <p>Fornitura e posa di centrale rilevazione incendi: 1</p>		1,00		
			cad	1,00	4.622,64	4.622,64
11	NP71	<p>Messa in servizio della centrale rilevazione incendi con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- programmazione, avviamento e collaudo</li> <li>- manuale d'istruzioni</li> <li>- formazione del personale sull'utilizzo.</li> </ul>				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
12	NP05	messa in servizio centrale rilevazione incendi: 1  Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato.  fornitura e posa pulsanti manuali: 15	corpo	1,00	1.000,00	1.000,00
				1,00		
13	NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con: - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato; - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato.  fornitura e posa targhe ottico-acustiche: 13	cad	15,00	63,46	951,90
				15,00		
14	NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con: - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato; - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato.  fornitura e posa rilevatori di fumo: 11	cad	13,00	192,41	2.501,33
				13,00		
15	NP08	Fornitura e posa sensore termico a soglia fissa 57C°/78C° indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR2 o similare approvato.  fornitura e posa rilevatori temperatura massima: 2	cad	11,00	79,96	879,56
				11,00		
16	NP09	Fornitura e posa sensore termico a soglia fissa 57C°/78C° indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR2 o similare approvato.  fornitura e posa rilevatori temperatura massima: 2  Fornitura e posa fermo elettromagnetico con base e in acciaio in ABS da 50Kgm. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDM5411F o similare approvato, compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alla nuova linea elettrica di alimentazione eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa contatti magnetici porte tagliafuoco: 12	cad	2,00	64,58	129,16
				2,00		
				12,00	86,17	1.034,04
				12,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
17	NP10	Fornitura e posa di modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato, per contatti magnetici, compresi i necessari collegamenti al loop e i necessari collegamenti elettrici all'elettromagnete eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa moduli contatti magnetici: 6	cad	6,00	78,93	473,58
				6,00		
18	NP11	Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli magneti.  fornitura e posa cassette di derivazione per moduli magneti: 6	cad	6,00	10,52	63,12
				6,00		
19	NP69	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.  fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 24	cad	24,00	1,50	36,00
				24,00		
20	NP12	Fornitura e posa gruppi di alimentazione ausiliario per magneti, targhe, attuatori e rilevatori fughe gas cucina con: - Gruppo di alimentazione da 5,6A 24V (prevedere n° 2 batterie). Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TD15027B o similare approvato; - Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato; - Modulo indirizzato 3 ingressi con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE300 o similare approvato; compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici di piano eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa gruppo alimentazione ausiliario: 2	cad	2,00	702,03	1.404,06
				2,00		
21	NP13	Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con: - 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 2,5 mm²; da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte eseguiti a regola d'arte.  fornitura cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori: 95	m	95,00	4,59	436,05
				95,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>13.531,44</b>
		<b>Totale Piano Terra</b>				<b>13.531,44</b>
		<b>Piano Primo</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
22	NP05	Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato. fornitura e posa pulsanti manuali: 10		10,00		
			cad	10,00	63,46	634,60
23	NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con: - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato; - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato. fornitura e posa targhe ottico-acustiche: 8		8,00		
			cad	8,00	192,41	1.539,28
24	NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con: - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato; - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato. fornitura e posa rilevatori di fumo: 7		7,00		
			cad	7,00	79,96	559,72
25	NP09	Fornitura e posa fermo elettromagnetico con base e in acciaio in ABS da 50Kg. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDM5411F o similare approvato, compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alla nuova linea elettrica di alimentazione eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa contatti magnetici porte tagliafuoco: 14		14,00		
			cad	14,00	86,17	1.206,38
26	NP10	Fornitura e posa di modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
27	NP11	circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato, per contatti magnetici, compresi i necessari collegamenti al loop e i necessari collegamenti elettrici all'elettromagnete eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa moduli contatti magnetici: 8	cad	8,00	78,93	631,44
				8,00		
28	NP69	Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli magneti. fornitura e posa cassette di derivazione per moduli magneti: 8	cad	8,00	10,52	84,16
				8,00		
29	NP12	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione. fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 32	cad	32,00	1,50	48,00
				32,00		
30	NP13	Fornitura e posa gruppi di alimentazione ausiliario per magneti, targhe, attuatori e rilevatori fughe gas cucina con: - Gruppo di alimentazione da 5,6A 24V (prevedere n° 2 batterie). Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TD15027B o similare approvato; - Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato; - Modulo indirizzato 3 ingressi con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE300 o similare approvato; compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici di piano eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa gruppo alimentazione ausiliario: 2	cad	2,00	702,03	1.404,06
				2,00		
30	NP13	Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con: - 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 2,5 mm²; da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte eseguiti a regola d'arte. fornitura cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori: 120	m	120,00	4,59	550,80
				120,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>6.658,44</b>
		<b>Totale Piano Primo</b>				<b>6.658,44</b>
		<b>Piano Secondo</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
31	NP05	Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato. fornitura e posa pulsanti manuali: 10		10,00		
			cad	10,00	63,46	634,60
32	NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con: - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato; - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato. fornitura e posa targhe ottico-acustiche: 8		8,00		
			cad	8,00	192,41	1.539,28
33	NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con: - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato; - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato. fornitura e posa rilevatori di fumo: 7		7,00		
			cad	7,00	79,96	559,72
34	NP09	Fornitura e posa fermo elettromagnetico con base e in acciaio in ABS da 50Kg. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDM5411F o similare approvato, compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alla nuova linea elettrica di alimentazione eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa contatti magnetici porte tagliafuoco: 14		14,00		
			cad	14,00	86,17	1.206,38
35	NP10	Fornitura e posa di modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
36	NP11	circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato, per contatti magnetici, compresi i necessari collegamenti al loop e i necessari collegamenti elettrici all'elettromagnete eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa moduli contatti magnetici: 8	cad	8,00	78,93	631,44
				8,00		
37	NP69	Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli magneti. fornitura e posa cassette di derivazione per moduli magneti: 8	cad	8,00	10,52	84,16
				8,00		
38	NP12	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione. fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 32	cad	32,00	1,50	48,00
				32,00		
39	NP13	Fornitura e posa gruppi di alimentazione ausiliario per magneti, targhe, attuatori e rilevatori fughe gas cucina con: - Gruppo di alimentazione da 5,6A 24V (prevedere n° 2 batterie). Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TD15027B o similare approvato; - Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato; - Modulo indirizzato 3 ingressi con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE300 o similare approvato; compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici di piano eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa gruppo alimentazione ausiliario: 2	cad	2,00	702,03	1.404,06
				2,00		
39	NP13	Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con: - 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 2,5 mm²; da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte eseguiti a regola d'arte. fornitura cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori: 120	m	120,00	4,59	550,80
				120,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>6.658,44</b>
		<b>Totale Piano Secondo</b>				<b>6.658,44</b>
		<b>Piano Terzo</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
40	NP05	Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato. fornitura e posa pulsanti manuali: 7		7,00		
			cad	7,00	63,46	444,22
41	NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con: - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato; - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato. fornitura e posa targhe ottico-acustiche: 7		7,00		
			cad	7,00	192,41	1.346,87
42	NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con: - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato; - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato. fornitura e posa rilevatori di fumo: 8		8,00		
			cad	8,00	79,96	639,68
43	NP09	Fornitura e posa fermo elettromagnetico con base e in acciaio in ABS da 50Kg. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDM5411F o similare approvato, compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alla nuova linea elettrica di alimentazione eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa contatti magnetici porte tagliafuoco: 15		15,00		
			cad	15,00	86,17	1.292,55
44	NP10	Fornitura e posa di modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
45	NP11	circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato, per contatti magnetici, compresi i necessari collegamenti al loop e i necessari collegamenti elettrici all'elettromagnete eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa moduli contatti magnetici: 8	cad	8,00	78,93	631,44
				8,00		
46	NP69	Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli magneti. fornitura e posa cassette di derivazione per moduli magneti: 8	cad	8,00	10,52	84,16
				8,00		
47	NP12	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione. fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 32	cad	32,00	1,50	48,00
				32,00		
48	NP13	Fornitura e posa gruppi di alimentazione ausiliario per magneti, targhe, attuatori e rilevatori fughe gas cucina con: - Gruppo di alimentazione da 5,6A 24V (prevedere n° 2 batterie). Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TD15027B o similare approvato; - Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato; - Modulo indirizzato 3 ingressi con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE300 o similare approvato; compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici di piano eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa gruppo alimentazione ausiliario: 2	cad	2,00	702,03	1.404,06
				2,00		
48	NP13	Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con: - 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 2,5 mm²; da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte eseguiti a regola d'arte. fornitura cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori: 120	m	120,00	4,59	550,80
				120,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>6.441,78</b>
		<b>Totale Piano Terzo</b>				<b>6.441,78</b>
		<b>Piano Quarto</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
49	NP05	Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato. fornitura e posa pulsanti manuali: 4		4,00		
			cad	4,00	63,46	253,84
50	NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con: - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato; - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato. fornitura e posa targhe ottico-acustiche: 4		4,00		
			cad	4,00	192,41	769,64
51	NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con: - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato; - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato. fornitura e posa rilevatori di fumo: 3		3,00		
			cad	3,00	79,96	239,88
52	NP09	Fornitura e posa fermo elettromagnetico con base e in acciaio in ABS da 50Kgm. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDM5411F o similare approvato, compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alla nuova linea elettrica di alimentazione eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa contatti magnetici porte tagliafuoco: 6		6,00		
			cad	6,00	86,17	517,02
53	NP10	Fornitura e posa di modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
54	NP11	<p>circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato, per contatti magnetici, compresi i necessari collegamenti al loop e i necessari collegamenti elettrici all'elettromagnete eseguiti a regola d'arte.</p> <p>fornitura e posa moduli contatti magnetici: 3</p>	cad	3,00	78,93	236,79
				3,00		
55	NP69	<p>Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli magneti.</p> <p>fornitura e posa cassette di derivazione per moduli magneti: 3</p>	cad	3,00	10,52	31,56
				3,00		
56	NP38	<p>Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.</p> <p>fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 12</p>	cad	12,00	1,50	18,00
				12,00		
57	NP39	<p>Fornitura e posa di attuatori elettrici per l'apertura automatica di serramenti filtri a prova di fumo piano quarto tipo Master White slim o similare, costituito da sistema di chiusura/apertura per serramenti automatica o manuale di tipo ad anta o a wasistass installati a chiusura e/o apertura di superfici adibite a ventilazione naturale di filtro e/o filtri fumo (D.M. 30/11/83), presso locali quali strutture alberghiere e ricettive in genere, ospedali, case di cura e simili. Sistema costituito da: Contropiastra da ancorare al muro o al serramento da aprire/chiudere Monoblocco dim. 50x300x60 mm da avvitarsi sulla contropiastra DISPOSITIVO N.L. costituito da gruppo meccanico/idraulico collegato al perno centrale del chiudiporta, tenuto in posizione stand by (con pre-carica manuale) dal disco contro l'elettromagnete con tenuta 35 Kg con interruttore di sgancio incorporato per eventuale test. In caso di mancanza alimentazione o allarme centrale di rilevamento, lo sgancio del suddetto elettromagnete provoca l'apertura e/o la chiusura del serramento. Comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta ed i collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte.</p> <p>fornitura e posa attuatori elettrici apertura serramenti: 2</p>	cad	2,00	1.001,95	2.003,90
				2,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
58	NP40	fornitura e posa moduli attuatori: 2	cad	2,00	93,68	187,36
		Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli attuatori serramenti.		2,00		
59	NP69	fornitura e posa cassette derivazione per moduli attuatori: 2	cad	2,00	10,52	21,04
		Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.		2,00		
60	NP12	fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione attuatori: 4	cad	4,00	1,50	6,00
		Fornitura e posa gruppi di alimentazione ausiliario per magneti, targhe, attuatori e rilevatori fughe gas cucina con: - Gruppo di alimentazione da 5,6A 24V (prevedere n° 2 batterie). Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TD15027B o similare approvato; - Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato; - Modulo indirizzato 3 ingressi con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE300 o similare approvato; compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici di piano eseguiti a regola d'arte.		4,00		
61	NP13	fornitura e posa gruppo alimentazione ausiliario: 1	cad	1,00	702,03	702,03
		Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con: - 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 2,5 mm²; da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte eseguiti a regola d'arte.		1,00		
61	NP13	fornitura cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori: 70	m	70,00	4,59	321,30
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>		<b>70,00</b>		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>Totale Piano Quarto</b>				<b>5.308,36</b>
		<b>Piano Quinto</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
62	NP05	Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato.  fornitura e posa pulsanti manuali: 1		1,00		
			cad	1,00	63,46	63,46
63	NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con: - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato; - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato.  fornitura e posa targhe ottico-acustiche: 1		1,00		
			cad	1,00	192,41	192,41
64	NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con: - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato; - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato.  fornitura e posa rilevatori di fumo: 2		2,00		
			cad	2,00	79,96	159,92
65	NP13	Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con: - 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 2,5 mm <sup>2</sup> ; da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte eseguiti a regola d'arte.  fornitura cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori: 10		10,00		
			m	10,00	4,59	45,90
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>461,69</b>

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>Totale Piano Quinto</b>				<b>461,69</b>
		<b>TOTALE Impianto di rilevazione incendi</b>				<b>62.877,39</b>
		<b>Impianto di rilevazione fughe gas</b>				
		<b>Piano Terra</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
66	NP14	Fornitura e posa centrale di rilevazione fughe gas cucina con: - centrale riv Gas 4 rivelatori espandibile a 8 con 5 uscite relè . Marca Teledata Modello FDCE408P o similare approvato; - espansione 4 uscite relè per centrale FDCE700. Marca Teledata Modello FDES380 o similare approvato; completo di trasduttore digitale di comunicazione con la centrale di rilevazione incendi, compresi i necessari collegamenti centralina-loop eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa centrale rilevazione fughe gas: 1		1,00		
			cad	1,00	1.331,89	1.331,89
67	NP72	Messa in servizio della centrale rilevazione fughe gas con: - programmazione, avviamento e collaudo - manuale d'istruzioni - formazione del personale sull'utilizzo.  messa in servizio centrale rilevazione fughe gas: 1		1,00		
			corpo	1,00	350,00	350,00
68	NP15	Fornitura e posa cavi di alimentazione impianto rilevazione fughe gas cucina con: - Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione 2 x 1,5 mm²; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti ai sensori eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa cavi alimentazione impianto rilevazione fughe gas: 20		20,00		
			m	20,00	3,59	71,80
69	NP16	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione impianto rilevazione fughe gas cucina, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  fornitura e posa tubi rigidi pvc per cavi di alimentazione impianto rilevazione fughe gas: 20		20,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
70	NP68	Fornitura e posa di componenti per fissaggio tubi rigidi pvc con: - clip fissatubo diametro=25mm in pvc - vite fischer con tassello  fornitura e posa viti fissaggio tubi rigidi pvc: 40	m	20,00	5,88	117,60
				40,00		
71	NP17	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto rilevazione fughe gas cucina.  fornitura e posa cassette di derivazione per impianto rilevazione fughe gas: 3	cad	40,00	2,00	80,00
				3,00		
			cad	3,00	10,52	31,56
72	NP69	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.  fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 12				
				12,00		
			cad	12,00	1,50	18,00
73	NP18	Fornitura e posa cavi di collegamento tra la centrale rilevazione fughe gas cucina e la centrale rilevazione incendi con: - Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> ; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti alle centrali eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa collegamento elettrico centrali: 110				
				110,00		
			m	110,00	3,59	394,90
74	NP19	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di collegamento tra centrale rilevazione incendi e centrale rilevazione fughe gas cucina, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  fornitura e posa tubo rigido pvc per collegamento centrali: 110				
				110,00		
			m	110,00	5,88	646,80
75	NP68	Fornitura e posa di componenti per fissaggio tubi rigidi pvc				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
76	NP20	con: - clip fissatubo diametro=25mm in pvc - vite fischer con tassello  fornitura e posa viti fissaggio tubi rigidi pvc: 220	cad	220,00	2,00	440,00
		Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto di collegamento centrale rilevazione incendi e centrale rilevazione fughe gas cucina.  fornitura e posa cassette di derivazione per collegamento centrali: 8		8,00		
77	NP69	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.  fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 32	cad	8,00	10,52	84,16
				32,00		
78	NP21	Fornitura e posa rivelatore IP65 - 4-20mA - per metano o similare approvato.  fornitura e posa rilevatori fughe gas: 2	cad	32,00	1,50	48,00
				2,00		
79	NP22	Fornitura e posa elettrovalvola intercettazione gas a riarmo manuale Tecnogas o similare, in esterno lungo la rete gas di alimentazione fuochi in cucina.  fornitura e posa elettrovalvola: 1	cad	2,00	268,91	537,82
				2,00		
80	NP23	Fornitura e posa cavi di collegamento elettrovalvola e rilevatori fughe gas cucina con: - cavo FG16(O) M16 da 2 x 1,5 mmq; comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta ed i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa cavi di collegamento elettrovalvola - rilevatori: 20	m	1,00	386,74	386,74
				20,00		
81	NP24	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di collegamento elettrovalvola e rilevatori fughe gas cucina,		20,00	3,05	61,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
82	NP68	con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.	m	20,00	5,88	117,60
		fornitura e posa tubi rigidi pvc collegamento elettrovalvola - rilevatori: 20		20,00		
83	NP25	Fornitura e posa di componenti per fissaggio tubi rigidi pvc con: - clip fissatubo diametro=25mm in pvc - vite fischer con tassello	cad	40,00	2,00	80,00
		fornitura e posa viti fissaggio tubi rigidi pvc: 40		40,00		
84	NP69	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto di collegamento elettrovalvola di intercettazione gas e rilevatori fughe gas cucina.	cad	3,00	10,52	31,56
		fornitura e posa cassette di derivazione collegamento elettrovalvola - rilevatori: 3		3,00		
85	NP29	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.	cad	12,00	1,50	18,00
		fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 12		12,00		
<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>						<b>4.847,43</b>
<b>Totale Piano Terra</b>						<b>4.847,43</b>
<b>TOTALE Impianto di rilevazione fughe gas</b>						<b>4.847,43</b>
85	NP29	<b>Ampliamento e ripristino impianto di illuminazione di emergenza</b> <b>Lavori comuni per tutto l'edificio</b>  <b>LAVORI A MISURA</b> Fornitura e posa cavi di alimentazione nuove lampade di emergenza con: - Cavo FG16(O) M16 da 3 x 1,5 mmq; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alle				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
86	NP30	varie linee derivate dall'impianto elettrico esistente eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa cavi alimentazione nuove lampade emergenza: 500	m	500,00	3,38	1.690,00
		500,00				
87	NP68	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione nuove lampade di emergenza, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm. fornitura e posa tubi rigidi pvc cavi alimentazione nuove lampade emergenza: 500	m	500,00	5,88	2.940,00
		500,00				
88	NP31	Fornitura e posa di componenti per fissaggio tubi rigidi pvc con: - clip fissatubo diametro=25mm in pvc - vite fischer con tassello fornitura e posa viti fissaggio tubi rigidi pvc: 1000	cad	1.000,00	2,00	2.000,00
		1.000,00				
89	NP69	Fornitura e posa cassette di derivazione per l'impianto di illuminazione di emergenza. fornitura e posa cassette di derivazione nuove lampade emergenza: 140	cad	140,00	10,52	1.472,80
		140,00				
90	NP32	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione. fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 560	cad	560,00	1,50	840,00
		560,00				
90	NP32	Manutenzione e ripristino della funzionalità delle lampade di emergenza esistenti non funzionanti, sostituendo la batteria con altra di stessa tipologia laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL. ripristino lampade emergenza esistenti: 1	cad	1,00	29,42	29,42
		1,00				
<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>						<b>8.972,22</b>

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>Totale Lavori comuni per tutto l'edificio</b>				<b>8.972,22</b>
		<b>Piano Seminterrato</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
91	NP26	Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza F65: 7		7,00		
			cad	7,00	141,32	989,24
92	NP27	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza 250ATSE: 9		9,00		
			cad	9,00	81,37	732,33
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>1.721,57</b>
		<b>Totale Piano Seminterrato</b>				<b>1.721,57</b>
		<b>Piano Terra</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
93	NP26	Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza F65: 11		11,00		
			cad	11,00	141,32	1.554,52
94	NP27	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza 250ATSE: 8		8,00		
			cad	8,00	81,37	650,96
95	NP28	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata da esterno Beghelli Acciaio Emergenza LED 15032 24 W,				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		assorbimento max 4/4,5 W, o similare, da posare con angolazione di 30°. fornitura e posa lampade emergenza in esterno: 12	cad	12,00	474,34	5.692,08
				12,00		
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>7.897,56</b>
		<b>Totale Piano Terra</b>				<b>7.897,56</b>
		<b>Piano Primo</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
96	NP26	Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza F65: 15	cad	15,00	141,32	2.119,80
				15,00		
97	NP27	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza 250ATSE: 6	cad	6,00	81,37	488,22
				6,00		
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>2.608,02</b>
		<b>Totale Piano Primo</b>				<b>2.608,02</b>
		<b>Piano Secondo</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
98	NP26	Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza F65: 15	cad	15,00	141,32	2.119,80
				15,00		
99	NP27	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza 250ATSE: 6	cad	6,00	81,37	488,22
				6,00		
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>2.608,02</b>
		<b>Totale Piano Secondo</b>				<b>2.608,02</b>
		<b>Piano Terzo</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
100	NP26	Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza F65: 8	cad	8,00	141,32	1.130,56
				8,00		
101	NP27	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza 250ATSE: 4	cad	4,00	81,37	325,48
				4,00		
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>1.456,04</b>
		<b>Totale Piano Terzo</b>				<b>1.456,04</b>
		<b>Piano Quarto</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
102	NP26	Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza F65: 6	cad	6,00	141,32	847,92
				6,00		
103	NP27	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
104	NP26	Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza 250ATSE: 4	cad	4,00	81,37	325,48
		4,00				
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>1.173,40</b>
		<b>Totale Piano Quarto</b>				<b>1.173,40</b>
		<b>Piano Quinto</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
		Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza F65: 1	cad	1,00	141,32	141,32
		1,00				
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>141,32</b>
		<b>Totale Piano Quinto</b>				<b>141,32</b>
<b>TOTALE Ampliamento e ripristino impianto di illuminazione di emergenza</b>				<b>26.578,15</b>		
105	NP35	<b>Impianto di diffusione sonora EVAC</b> <b>Lavori comuni per tutto l'edificio</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
		Fornitura e posa cavi di alimentazione impianto di diffusione sonora evac con: - 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 2,5 mm <sup>2</sup> ; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti ai diffusori eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa cavi alimentazione diffusori sonori EVAC: 750	m	750,00	4,59	3.442,50
		750,00				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
106	NP36	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione impianto diffusione sonora evac, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  fornitura e posa tubi rigidi pvc cavi alimentazione impianto diffusione sonora: 750	m	750,00	5,88	4.410,00
				750,00		
107	NP68	Fornitura e posa di componenti per fissaggio tubi rigidi pvc con: - clip fissatubo diametro=25mm in pvc - vite fischer con tassello  fornitura e posa viti fissaggio tubi rigidi pvc: 1500	cad	1.500,00	2,00	3.000,00
				1.500,00		
108	NP37	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto di diffusione sonora evac.  fornitura e posa cassette di derivazione impianto diffusione sonora evac: 150	cad	150,00	10,52	1.578,00
				150,00		
109	NP69	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.  fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 600	cad	600,00	1,50	900,00
				600,00		
<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>						<b>13.330,50</b>
<b>Totale Lavori comuni per tutto l'edificio</b>						<b>13.330,50</b>
<b>Piano Seminterrato</b>						
<b>LAVORI A MISURA</b>						
110	NP34	Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato.  fornitura e posa diffusori sonori EVAC: 7	cad	7,00	121,83	852,81
				7,00		
<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>						<b>852,81</b>

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>Totale Piano Seminterrato</b>				<b>852,81</b>
		<b>Piano Terra</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
111	NP33	<p>Fornitura e posa centrale impianto di diffusione sonora evac costituita da:                      N°2 Sistemi di evacuazione vocale integrato Teledata EVCUBE per impianti di emergenza fino a 500W totali, certificato conforme a norma EN54-16 completo di microfono d'emergenza supervisionato, due amplificatori di potenza da 250W RMS in classe D con doppia linea A e B di uscita per collegamento a diffusori a tensione costante 100 V; configurabile a 2 zone senza riserva, oppure 1 zona con un amplificatore di riserva; generatore di messaggi digitali di alta qualità, per evacuazione e allerta con riproduzione contemporanea a doppio canale; n. 7 input logici optoisolati e controllati per interfacciamento con periferiche esterne per attivazione emergenze; n. 3 relè di uscita per segnalazione stato sistema; n. 2 connettori RJ45 LINK per collegamento in cascata con ulteriori unità per totali fino a 6 sistemi Teledata EVCUBE; n. 2 connettori RJ45 per collegamento consolle di emergenza e consolle annunci standard preamplificate; caricabatterie interno certificato EN 54-4 per alimentazione secondaria 24 Vcc (batterie escluse). Montaggio a parete.                      Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCUBE o similare approvato;                      - Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1240 o similare approvato;                      - Microfono dinamico, unidirezionale, palmare con tasto PTT, con cavo spiralato da 1,5 m attacco XLR, sorvegliato per consolle serie PMB132. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCM132 o similare approvato;                      - Base microfonica digitale da tavolo preamplificata per chiamate generali e selettive fino a 6 zone programmabili. Connettori RJ45 per collegamento con cavi CAT5e SF-UTP diretti. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCPM106 o similare approvato;                      - Messa in servizio Start Up Apparecchiature. Marca Teledata Srl o similare approvato;                      compresi i necessari collegamenti elettrici e l'interfacciamento con la centrale di rilevazione incendi eseguiti a regola d'arte.</p>				
		fornitura e posa centrale impianto diffusione sonora EVAC: 1		1,00		
			cad	1,00	15.118,85	15.118,85
112	NP34	<p>Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato.</p>				
		fornitura e posa diffusori sonori EVAC: 31		31,00		
			cad	31,00	121,83	3.776,73
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>18.895,58</b>

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>Totale Piano Terra</b>				<b>18.895,58</b>
		<b>Piano Primo</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
113	NP34	Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato. fornitura e posa diffusori sonori EVAC: 34		34,00		
			cad	34,00	121,83	4.142,22
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>4.142,22</b>
		<b>Totale Piano Primo</b>				<b>4.142,22</b>
		<b>Piano Secondo</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
114	NP34	Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato. fornitura e posa diffusori sonori EVAC: 33		33,00		
			cad	33,00	121,83	4.020,39
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>4.020,39</b>
		<b>Totale Piano Secondo</b>				<b>4.020,39</b>
		<b>Piano Terzo</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
115	NP34	Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato. fornitura e posa diffusori sonori EVAC: 31		31,00		
			cad	31,00	121,83	3.776,73
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>3.776,73</b>

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>Totale Piano Terzo</b>				<b>3.776,73</b>
		<b>Piano Quarto</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
116	NP34	Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato. fornitura e posa diffusori sonori EVAC: 16		16,00		
			cad	16,00	121,83	1.949,28
117	NP37	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto di diffusione sonora evac. fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 8		8,00		
			cad	8,00	10,52	84,16
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>2.033,44</b>
		<b>Totale Piano Quarto</b>				<b>2.033,44</b>
		<b>Piano Quinto</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
118	NP34	Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato. fornitura e posa diffusori sonori EVAC: 1		1,00		
			cad	1,00	121,83	121,83
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>121,83</b>
		<b>Totale Piano Quinto</b>				<b>121,83</b>
		<b>TOTALE Impianto di diffusione sonora EVAC</b>				<b>47.173,50</b>
		<b>Installazione e adeguamento quadri elettrici e linee elettriche</b>				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>Lavori comuni per tutto l'edificio</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
119	NP66	Eventuale installazione di divisorio metallico, nelle canaline metalliche, tra la linea dati e la linea elettrica se non isolati, laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL. installazione divisorio metallico in canalina: 1		1,00		
			m	1,00	16,21	16,21
120	NP79	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x4 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL. Eventuale sostituzione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento 5x4 mm <sup>2</sup> : 1		1,00		
			m	1,00	7,28	7,28
121	NP80	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x6 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL. Eventuale sostituzione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento 5x6 mm <sup>2</sup> : 1		1,00		
			m	1,00	8,16	8,16
122	NP81	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x10 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL. Eventuale sostituzione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento 5x10 mm <sup>2</sup> : 1		1,00		
			m	1,00	15,11	15,11
123	NP82	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x16 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL. Eventuale sostituzione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento 5x16 mm <sup>2</sup> : 1		1,00		
			m	1,00	22,19	22,19
124	NP78	Cablaggio ordinato dei cavi di alimentazione terminali che presentano pericolo di "uncinamento", laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL. Cablaggio ordinato dei cavi di alimentazione terminali : 5		5,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
125	NP84	Apertura dei cassette impianto elettrico esistente incassato. Stimati n.2 cassette per piano, lavorazione a misura da concordare con la DL  Apertura cassette impianto elettrico esistente incassato n.2 per piano : 10	m	5,00	3,00	15,00
				10,00		
126	NP85	Eventuale sfilamento e sostituzione cavi di energia impianto elettrico esistente incassato con cavo FG 16 4x4 lavorazione a misura da concordare con la DL  Eventuale sfilamento e sostituzione cavi di energia impianto elettrico esistente incassato. limporto stimato lavorazione a misura :1	cad	10,00	30,00	300,00
				1,00		
127	NP86	Eventuale ripristino collegamenti ex impianto elettrico esistente incassato con morsetti a cappellotti, compresa la fornitura di quanto necessario Lavorazione a misura da concordare con la DL  Eventuale ripristino collegamenti ex impianto elettrico esistente incassato.Importo stimato lavorazione a misura da concordare con la DL :1	m	1,00	5,51	5,51
				1,00		
128	NP87	Fornitura a eposa di cartellonistica di sicurezza pulsanti di sgancio alimentazione elettrica  Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza pulsanti di sgancio alimentazione elettrica : 2	cad	1,00	1,83	1,83
				2,00		
129	NP88	Fornitura a eposa di cartellonistica di sicurezza per quadri elettrici, centale antincendio, centrale evac e centrale fughe gas  Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza quadri elettrici di piano: 5 Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza quadro elettrico generale di piano : 1 Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza quadro elettrico cucina : 1 Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza quadro elettrico segreteria :1	m	2,00	8,18	16,36
				5,00		
				1,00		
				1,00		
				1,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
130	NP89	Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza quadro elettrico aula informatica e aula video: 2	m	2,00	9,54	124,02
		Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza centrale di rilevazione incendio : 1		1,00		
		Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza centrale di rilevazione fughe gas: 1		1,00		
		Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza centrale impianto EVAC: 1		1,00		
131	NP90	Fornitura e posa di cartellonistica di sicurezza per pulsanti di allarme incendio	m	51,00	10,21	520,71
		Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza pulsanti di allarme incendio :51		51,00		
131	NP90	Sistemazione QE interno centrale termica con rimontaggio a regola d'arte di antenna esistente, previa foratura armadio QE e posa di elemento passacavo completa di opere e accessori di fissaggio	cad	1,00	14,11	14,11
		Sistemazione QE interno centrale termica : 1		1,00		
<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>						<b>1.066,49</b>
<b>Totale Lavori comuni per tutto l'edificio</b>						<b>1.066,49</b>
<b>Piano Terra</b>						
<b>LAVORI A MISURA</b>						
132	NP44	Adeguamento del quadro elettrico generale esistente con sostituzione e/o nuova installazione di interruttori.	cad	1,00	3.500,35	3.500,35
		adeguamento quadro elettrico generale: 1		1,00		
133	NP46	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano terra.	cad	1,00	2.134,92	2.134,92
		Fornitura e posa nuovo quadro piano terra: 1		1,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
134	NP55	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico cucina.	cad	1,00	1.216,22	1.216,22
		Fornitura e posa quadro elettrico cucina: 1		1,00		
135	NP56	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico dell'aula informatica.	cad	1,00	1.568,33	1.568,33
		Fornitura e posa nuovo quadro elettrico aula video: 1		1,00		
136	NP57	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico della segreteria.	cad	1,00	2.413,08	2.413,08
		Fornitura e posa quadro elettrico segreteria: 1		1,00		
137	NP58	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico contatore scuola in esterno, in carpenteria l65, in prossimità del contatore ENEL.	cad	1,00	1.500,18	1.500,18
		Fornitura e posa quadro elettrico contatore scuola: 1		1,00		
138	NP59	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico contatore cucina in esterno, in carpenteria l65, in prossimità del contatore ENEL.	cad	1,00	1.182,66	1.182,66
		Fornitura e posa quadro elettrico contatore cucina: 1		1,00		
139	NP60	Fornitura e posa cavi di collegamento tra quadro elettrico generale e quadro elettrico segreteria in canaline esistenti con: - cavo FG16(O) R16 da 5 x 6,00 mm <sup>2</sup> compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici eseguiti a regola d'arte.	m	90,00	8,07	726,30
		fornitura e posa cavi di collegamento q.e. generale - q.e. segreteria: 90		90,00		
140	NP61	Fornitura e posa di nuovo pulsante di sgancio generale dell'alimentazione elettrica a servizio del quadro elettrico scuola, da ubicare nelle immediate vicinanze, comprensivo di cartello adesivo di divieto "vietato toccare".  installazione pulsante di sgancio q.e. contatore scuola: 1		1,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
141	NP62	Fornitura e posa di nuovo pulsante di sgancio generale dell'alimentazione elettrica a servizio del quadro elettrico contatore cucina, da ubicare nelle immediate vicinanze, comprensivo di cartello adesivo di divieto "vietato toccare". installazione pulsante di sgancio q.e. contatore cucina: 1	cad	1,00	71,32	71,32
142	NP63	Sostituzione di presa a parete a poli allineati con altra universale capace di accettare anche spine standard europeo "Shuko" per evitare l'impiego di adattatori a piano terra zona distributori automatici area nord-Est. Laddove ulteriormente necessario lavorazione a misura da concordare con la DL. sostituzione presa a parete: 1	cad	1,00	71,32	71,32
143	NP64	Fornitura e posa di staffe di supporto delle canaline metalliche esistenti di distribuzione linee. Lavorazione a misura da concordare con la DL. implementazione staffaggio supporto canaline esistenti: 1	cad	1,00	24,83	24,83
144	NP70	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio staffe di supporto canaline metalliche. Lavorazione a misura da concordare con la DL. fornitura e posa viti fissaggio implementazione staffaggio di supporto canaline metalliche esistenti: 1	cad	1,00	16,54	16,54
			cad	1,00	1,50	1,50
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>14.427,55</b>
		<b>Totale Piano Terra</b>				<b>14.427,55</b>
		<b>Piano Primo</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
145	NP48	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano primo. Fornitura e posa nuovo quadro piano primo: 1		1,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
146	NP64	Fornitura e posa di staffe di supporto delle canaline metalliche esistenti di distribuzione linee. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  installazione staffe supporto canaline: 10	cad	1,00	3.405,22	3.405,22
				10,00		
147	NP70	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio staffe di supporto canaline metalliche. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  fornitura e posa viti fissaggio staffe supporto canaline metalliche: 30	cad	10,00	16,54	165,40
				30,00		
			cad	30,00	1,50	45,00
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>3.615,62</b>
		<b>Totale Piano Primo</b>				<b>3.615,62</b>
		<b>Piano Secondo</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
148	NP50	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano secondo.  Fornitura e posa nuovo quadro piano secondo: 1		1,00		
			cad	1,00	2.984,27	2.984,27
149	NP64	Fornitura e posa di staffe di supporto delle canaline metalliche esistenti di distribuzione linee. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  installazione staffe supporto canaline: 10		10,00		
			cad	10,00	16,54	165,40
150	NP70	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio staffe di supporto canaline metalliche. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  fornitura e posa viti fissaggio staffe supporto canaline metalliche: 30		30,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			cad	30,00	1,50	45,00
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>3.194,67</b>
		<b>Totale Piano Secondo</b>				<b>3.194,67</b>
		<b>Piano Terzo</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
151	NP52	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano terzo. Fornitura e posa nuovo quadro piano terzo: 1		1,00		
			cad	1,00	3.304,29	3.304,29
152	NP56	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico dell'aula informatica. installazione quadro elettrico aula informatica: 1		1,00		
			cad	1,00	1.568,33	1.568,33
153	NP64	Fornitura e posa di staffe di supporto delle canaline metalliche esistenti di distribuzione linee. Lavorazione a misura da concordare con la DL. installazione staffe supporto canaline: 10		10,00		
			cad	10,00	16,54	165,40
154	NP70	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio staffe di supporto canaline metalliche. Lavorazione a misura da concordare con la DL. fornitura e posa viti fissaggio staffe supporto canaline metalliche: 30		30,00		
			cad	30,00	1,50	45,00
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>5.083,02</b>
		<b>Totale Piano Terzo</b>				<b>5.083,02</b>
		<b>Piano Quarto</b>				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
155	NP54	<b>LAVORI A MISURA</b> Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano quarto. Fornitura e posa nuovo quadro piano quarto: 1		1,00		
			cad	1,00	2.307,49	2.307,49
156	NP64	Fornitura e posa di staffe di supporto delle canaline metalliche esistenti di distribuzione linee. Lavorazione a misura da concordare con la DL. installazione staffe supporto canaline: 4		4,00		
			cad	4,00	16,54	66,16
157	NP70	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio staffe di supporto canaline metalliche. Lavorazione a misura da concordare con la DL. fornitura e posa viti fissaggio staffe supporto canaline metalliche: 12		12,00		
			cad	12,00	1,50	18,00
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>2.391,65</b>
		<b>Totale Piano Quarto</b>				<b>2.391,65</b>
		<b>TOTALE Installazione e adeguamento quadri elettrici e linee elettriche</b>				<b>29.779,00</b>
158	NP41	<b>Sostituzione infissi</b> <b>Piano Quarto</b> <b>LAVORI A MISURA</b> Smontaggio dei serramenti esistenti filtri a prova di fumo piano quarto, sgombero dei materiali e trasporto all'esterno dell'edificio. rimozione serramenti esistenti nei filtri a prova di fumo piano quarto: 2		2,00		
			cad	2,00	342,62	685,24
159	NP42	Fornitura e posa di serramenti a vasistas di aerazione filtri a prova di fumo piano quarto con: - finestra in alluminio verniciato completa di vetrocamera				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		5-6-5 o cristallo di sicurezza 3 3, controtelaio escluso, misurazione minima per serramento 1,5 mq, apertura ad una o due ante o a vasistas; - controtelaio in scatolare di acciaio, alluminio o legno; comprese opere murarie di finitura eseguite a regola d'arte.  fornitura e posa serramenti a vasistas filtri a prova di fumo piano quarto : 2		2,00		
			cad	2,00	712,55	1.425,10
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>2.110,34</b>
		<b>Totale Piano Quarto</b>				<b>2.110,34</b>
		<b>TOTALE Sostituzione infissi</b>				<b>2.110,34</b>
160	NP43	<b>Rimozione e smantellamenti</b> <b>Lavori comuni per tutto l'edificio</b>  <b>LAVORI A MISURA</b> Rimozione dell'impianto di allarme esistente costituito dalle campane di allarme, e dai pulsanti di attuazione allarme con sfilamento dei cavi di alimentazione, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.  dismissione impianto allarme esistente: 1		1,00		
			corpo	1,00	2.200,00	2.200,00
161	NP83	Eventuale rimozione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento aventi sezione non idonea, laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  Eventuale rimozione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento aventi sezione non idonea : 1		1,00		
			m	1,00	0,80	0,80
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>2.200,80</b>
		<b>Totale Lavori comuni per tutto l'edificio</b>				<b>2.200,80</b>
		<b>Piano Terra</b>				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
162	NP45	<b>LAVORI A MISURA</b> Smantellamento del quadro elettrico esistente piano terra, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio. smantellamento q.e. piano terra: 1	cad	1,00	120,00	120,00
				1,00		
163	NP91	Smantellamento del quadro elettrico cucina esistente, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio. smatellamento q.e. cucina : 1	cad	1,00	120,00	120,00
				1,00		
<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>						<b>240,00</b>
<b>Totale Piano Terra</b>						<b>240,00</b>
<b>Piano Primo</b>						
164	NP47	<b>LAVORI A MISURA</b> Smantellamento del quadro elettrico esistente piano primo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio. Smantellamento quadro elettrico esistente piano primo : 1	cad	1,00	120,00	120,00
				1,00		
<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>						<b>120,00</b>
<b>Totale Piano Primo</b>						<b>120,00</b>
<b>Piano Secondo</b>						
165	NP49	<b>LAVORI A MISURA</b> Smantellamento del quadro elettrico esistente piano secondo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio. smantellamento q.e. piano secondo: 1	cad	1,00	120,00	120,00
				1,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>120,00</b>
		<b>Totale Piano Secondo</b>				<b>120,00</b>
		<b>Piano Terzo</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
166	NP51	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano terzo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio. smantellamento q.e. piano terzo: 1		1,00		
			cad	1,00	120,00	120,00
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>120,00</b>
		<b>Totale Piano Terzo</b>				<b>120,00</b>
		<b>Piano Quarto</b>				
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
167	NP53	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano quarto, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio. smantellamento q.e. piano quarto: 1		1,00		
			cad	1,00	120,00	120,00
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>120,00</b>
		<b>Totale Piano Quarto</b>				<b>120,00</b>
		<b>TOTALE Rimozioni e smantellamenti</b>				<b>2.920,80</b>
		<b>Opere murarie propedeutiche all'installazione degli impianti elettrici e speciali</b> Lavori comuni per tutto l'edificio <b>LAVORI A MISURA</b>				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
168	NP74	Opere edili propedeutiche all'installazione degli impianti elettrici e speciali, come la foratura di tramezze/pareti, l'esecuzione di tracce, le opere di finitura, la sigillatura con sigillante REI 120 dei passaggi in pareti REI, tutte eseguite a regola d'arte, compresa la fornitura dei materiali necessari e la manodopera per eseguire le opere.  opere murarie: 1		1,00		
			corpo	1,00	3.500,06	3.500,06
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>3.500,06</b>
		<b>Totale Lavori comuni per tutto l'edificio</b>				<b>3.500,06</b>
		<b>TOTALE Opere murarie propedeutiche all'installazione degli impianti elettrici e speciali</b>				<b>3.500,06</b>
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>179.786,67</b>

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI**  
Via di Francia 1 - 16149  
Genova

**LAVORI**      **Computo progettazione impiantistica elettrica e speciale per l'adeguamento in materia di prevenzione incendi della Scuola "Lomellini - Papa Giovanni XXIII"**

**COMPUTO METRICO**

**IL PROGETTISTA**

**IL TECNICO**

**IL CAPO PROGETTO**

GENOVA , 25/11/2019

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		<b>Impianto di rilevazione incendi</b> <b>Lavori comuni per tutto l'edificio</b>		
		<b>LAVORI A MISURA</b>		
1	NP02	Fornitura e posa cavi di alimentazione impianto rilevazione incendi: - 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 2,5 mm <sup>2</sup> ; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti a pulsanti, targhe, sensori, contatti magnetici, attuatori, ecc eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa cavi di alimentazione: 1400		1.400,00
			m	1.400,00
2	NP03	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione impianto rilevazione incendi e i cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  fornitura e posa tubi rigidi pvc cavi impianto rilevazione incendi: 1400		1.400,00
			m	1.400,00
3	NP68	Fornitura e posa di componenti per fissaggio tubi rigidi pvc con: - clip fissatubo diametro=25mm in pvc - vite fischer con tassello  fornitura e posa fissaggi tubi rigidi pvc: 2800		2.800,00
			cad	2.800,00
4	NP04	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto rilevazione incendi.  fornitura e posa cassette di derivazione per impianto rilevazione incendi: 80		80,00
			cad	80,00
5	NP69	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.  fornitura e posa viti fischer per fissaggio cassette: 320		320,00
			cad	320,00
		<b>Piano Seminterrato</b>		
		<b>LAVORI A MISURA</b>		
6	NP05	Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato.  fornitura e posa pulsanti manuali: 4		4,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
7	NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con: - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato; - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato.  fornitura e posa targhe ottico-acustiche: 4	cad	4,00
				4,00
8	NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con: - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato; - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato.  fornitura e posa rilevatori di fumo: 6	cad	4,00
				6,00
9	NP13	Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con: - 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 2,5 mm <sup>2</sup> ; da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte eseguiti a regola d'arte.  fornitura cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori: 160	cad	6,00
				160,00
			m	160,00
		<b>Piano Terra</b>		
		<b>LAVORI A MISURA</b>		
10	NP01	Fornitura e posa di centrale rilevazione incendi con combinatore telefonico costituita da: - centrale antincendio indirizzata modello TeledataOne o similare approvato. Dotata di n°1 loop a 240 dispositivi espandibile a 9 attraverso schede di espansione a 2 loop. Sviluppata con interfaccia grafica testuale, a pulsanti virtuali e simboli grafici interattivi per guidare l'utente durante le operazioni di programmazione o manutenzione in maniera semplice ed intuitiva. Menù semplificato per guidare utenti privi di back ground tecnico durante le operazioni della fase di sorveglianza della UNI11224. Operazioni di test e diagnostica integrate a bordo centrale per svolgere le operazioni di controllo periodico della UNI11224 con la possibilità di export su chiave USB in formato excel dei rapporti di prova. Programmabilità centrale con possibilità di memorizzare e conservare la programmazione . Replica dei menù centrale a bordo cloud per semplificare l'interazione utilizzando la medesima interfaccia grafica. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TELEDATAONE o similare approvato; - Espansione 2 loops per Teledataone. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONE2 o similare approvato; - Alimentatore aggiuntivo per TELEDATAONE. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEPW o similare approvato; - Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato; - Programmatore per indirizzi per dispositivi della linea One. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEPROGRAMMER o similare approvato; - Interfacciamento EVAC con modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato; - Combinatore telefonico 3G certificato EN54/21. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art.		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
11	NP71	<p>FDSMART400 o similare approvato;                      - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato;                      compresi i necessari collegamenti centralina-loop eseguiti a regola d'arte.</p> <p>Fornitura e posa di centrale rilevazione incendi: 1</p>	cad	1,00
				1,00
12	NP05	<p>Messa in servizio della centrale rilevazione incendi con:                      - programmazione, avviamento e collaudo                      - manuale d'istruzioni                      - formazione del personale sull'utilizzo.</p> <p>messa in servizio centrale rilevazione incendi: 1</p>	corpo	1,00
				1,00
13	NP06	<p>Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato.</p> <p>fornitura e posa pulsanti manuali: 15</p>	cad	15,00
				15,00
14	NP07	<p>Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con:                      - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato;                      - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato.</p> <p>fornitura e posa targhe ottico-acustiche: 13</p>	cad	13,00
				13,00
15	NP08	<p>Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con:                      - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato;                      - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato.</p> <p>fornitura e posa rilevatori di fumo: 11</p>	cad	11,00
				11,00
16	NP09	<p>Fornitura e posa sensore termico a soglia fissa 57C°/78C° indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR2 o similare approvato.</p> <p>fornitura e posa rilevatori temperatura massima: 2</p>	cad	2,00
				2,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
17	NP10	morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alla nuova linea elettrica di alimentazione eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa contatti magnetici porte tagliafuoco: 12	cad	12,00
				12,00
18	NP11	Fornitura e posa di modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato, per contatti magnetici, compresi i necessari collegamenti al loop e i necessari collegamenti elettrici all'elettromagnete eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa moduli contatti magnetici: 6	cad	6,00
				6,00
19	NP69	Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli magneti. fornitura e posa cassette di derivazione per moduli magneti: 6	cad	6,00
				6,00
20	NP12	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione. fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 24	cad	24,00
				24,00
21	NP13	Fornitura e posa gruppi di alimentazione ausiliario per magneti, targhe, attuatori e rilevatori fughe gas cucina con: - Gruppo di alimentazione da 5,6A 24V (prevedere n° 2 batterie). Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TD15027B o similare approvato; - Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato; - Modulo indirizzato 3 ingressi con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE300 o similare approvato; compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici di piano eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa gruppo alimentazione ausiliario: 2	cad	2,00
				2,00
21	NP13	Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con: - 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 2,5 mm <sup>2</sup> ; da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte eseguiti a regola d'arte. fornitura cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori: 95	m	95,00
				95,00
		<b>Piano Primo</b>		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
22	NP05	<b>LAVORI A MISURA</b> Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato. fornitura e posa pulsanti manuali: 10	cad	10,00
				10,00
23	NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con: - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato; - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato. fornitura e posa targhe ottico-acustiche: 8	cad	8,00
				8,00
24	NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con: - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato; - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato. fornitura e posa rilevatori di fumo: 7	cad	7,00
				7,00
25	NP09	Fornitura e posa fermo elettromagnetico con base e in acciaio in ABS da 50Kgm. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDM5411F o similare approvato, compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alla nuova linea elettrica di alimentazione eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa contatti magnetici porte tagliafuoco: 14	cad	14,00
				14,00
26	NP10	Fornitura e posa di modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato, per contatti magnetici, compresi i necessari collegamenti al loop e i necessari collegamenti elettrici all'elettromagnete eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa moduli contatti magnetici: 8	cad	8,00
				8,00
27	NP11	Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli magneti. fornitura e posa cassette di derivazione per moduli magneti: 8	cad	8,00
				8,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
28	NP69	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione. fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 32	cad	32,00
				32,00
29	NP12	Fornitura e posa gruppi di alimentazione ausiliario per magneti, targhe, attuatori e rilevatori fughe gas cucina con: - Gruppo di alimentazione da 5,6A 24V (prevedere n° 2 batterie). Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TD15027B o similare approvato; - Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato; - Modulo indirizzato 3 ingressi con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE300 o similare approvato; compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici di piano eseguiti a regola d'arte. fornitura e posa gruppo alimentazione ausiliario: 2	cad	2,00
				2,00
30	NP13	Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con: - 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 2,5 mm <sup>2</sup> ; da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte eseguiti a regola d'arte. fornitura cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori: 120	m	120,00
				120,00
<b>Piano Secondo</b>				
<b>LAVORI A MISURA</b>				
31	NP05	Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato. fornitura e posa pulsanti manuali: 10	cad	10,00
				10,00
32	NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con: - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato; - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato. fornitura e posa targhe ottico-acustiche: 8	cad	8,00
				8,00
33	NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con: - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato; - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato.		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
34	NP09	fornitura e posa rilevatori di fumo: 7	cad	7,00
		Fornitura e posa fermo elettromagnetico con base e in acciaio in ABS da 50Kgm. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDM5411F o similare approvato, compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alla nuova linea elettrica di alimentazione eseguiti a regola d'arte.		7,00
35	NP10	fornitura e posa contatti magnetici porte tagliafuoco: 14	cad	14,00
		Fornitura e posa di modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato, per contatti magnetici, compresi i necessari collegamenti al loop e i necessari collegamenti elettrici all'elettromagnete eseguiti a regola d'arte.		14,00
36	NP11	fornitura e posa moduli contatti magnetici: 8	cad	8,00
		Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli magneti.		8,00
37	NP69	fornitura e posa cassette di derivazione per moduli magneti: 8	cad	8,00
		Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.		8,00
38	NP12	fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 32	cad	32,00
		Fornitura e posa gruppi di alimentazione ausiliario per magneti, targhe, attuatori e rilevatori fughe gas cucina con: - Gruppo di alimentazione da 5,6A 24V (prevedere n° 2 batterie). Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TD15027B o similare approvato; - Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato; - Modulo indirizzato 3 ingressi con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE300 o similare approvato; compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici di piano eseguiti a regola d'arte.		2,00
39	NP13	fornitura e posa gruppo alimentazione ausiliario: 2	cad	2,00
		Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con: - 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 2,5 mm <sup>2</sup> ; da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte eseguiti a regola d'arte.		2,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		fornitura cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori: 120	m	120,00
				120,00
40	NP05	<b>Piano Terzo</b>  <b>LAVORI A MISURA</b> Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato.  fornitura e posa pulsanti manuali: 7	cad	7,00
				7,00
41	NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con: - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato; - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato.  fornitura e posa targhe ottico-acustiche: 7	cad	7,00
				7,00
42	NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con: - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato; - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato.  fornitura e posa rilevatori di fumo: 8	cad	8,00
				8,00
43	NP09	Fornitura e posa fermo elettromagnetico con base e in acciaio in ABS da 50Kgm. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDM5411F o similare approvato, compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alla nuova linea elettrica di alimentazione eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa contatti magnetici porte tagliafuoco: 15	cad	15,00
				15,00
44	NP10	Fornitura e posa di modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato, per contatti magnetici, compresi i necessari collegamenti al loop e i necessari collegamenti elettrici all'elettromagnete eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa moduli contatti magnetici: 8	cad	8,00
				8,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
45	NP11	Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli magneti. fornitura e posa cassette di derivazione per moduli magneti: 8	cad	8,00
				8,00
46	NP69	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione. fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 32	cad	32,00
				32,00
47	NP12	Fornitura e posa gruppi di alimentazione ausiliario per magneti, targhe, attuatori e rilevatori fughe gas cucina con: - Gruppo di alimentazione da 5,6A 24V (prevedere n° 2 batterie). Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TD15027B o similare approvato; - Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato; - Modulo indirizzato 3 ingressi con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE300 o similare approvato; compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici di piano eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa gruppo alimentazione ausiliario: 2	cad	2,00
				2,00
48	NP13	Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con: - 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 2,5 mm²; da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte eseguiti a regola d'arte.  fornitura cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori: 120	m	120,00
				120,00
<p><b>Piano Quarto</b></p> <p><b>LAVORI A MISURA</b></p>				
49	NP05	Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato.  fornitura e posa pulsanti manuali: 4	cad	4,00
				4,00
50	NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con: - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato; - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato.  fornitura e posa targhe ottico-acustiche: 4		4,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
51	NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con: - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato; - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato.  fornitura e posa rilevatori di fumo: 3	cad	4,00
				3,00
52	NP09	Fornitura e posa fermo elettromagnetico con base e in acciaio in ABS da 50Kgm. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDM5411F o similare approvato, compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alla nuova linea elettrica di alimentazione eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa contatti magnetici porte tagliafuoco: 6	cad	3,00
				6,00
53	NP10	Fornitura e posa di modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato, per contatti magnetici, compresi i necessari collegamenti al loop e i necessari collegamenti elettrici all'elettromagnete eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa moduli contatti magnetici: 3	cad	6,00
				3,00
54	NP11	Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli magneti.  fornitura e posa cassette di derivazione per moduli magneti: 3	cad	3,00
				3,00
55	NP69	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.  fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 12	cad	12,00
				12,00
56	NP38	Fornitura e posa di attuatori elettrici per l'apertura automatica di serramenti filtri a prova di fumo piano quarto tipo Master White slim o similare, costituito da sistema di chiusura/apertura per serramenti automatica o manuale di tipo ad anta o a wasistass installati a chiusura e/o apertura di superfici adibite a ventilazione naturale di filtro e/o filtri fumo (D.M. 30/11/83), presso locali quali strutture alberghiere e ricettive in genere, ospedali, case di cura e simili. Sistema costituito da: Contropiastra da ancorare al muro o al serramento da aprire/chiusure Monoblocco dim. 50x300x60 mm da avvitarsi sulla contropiastra DISPOSITIVO N.L. costituito da gruppo meccanico/idraulico collegato al perno centrale del chiudiporta, tenuto in posizione stand by (con pre-carica manuale) dal disco contro l'elettromagnete con tenuta 35 Kg con interruttore di sgancio incorporato per eventuale test. In caso di mancanza alimentazione o allarme centrale di rilevamento, lo sgancio del suddetto elettromagnete provoca l'apertura e/o la chiusura del serramento.		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
57	NP39	<p>Comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta ed i collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte.</p> <p>fornitura e posa attuatori elettrici apertura serramenti: 2</p>	cad	2,00
				2,00
58	NP40	<p>Fornitura e posa di modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato, per attuatori serramenti vani scala, compresi i necessari collegamenti al loop e i necessari collegamenti elettrici all'elettromagnete eseguiti a regola d'arte.</p> <p>fornitura e posa moduli attuatori: 2</p>	cad	2,00
				2,00
59	NP69	<p>Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.</p> <p>fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione attuatori: 4</p>	cad	4,00
				4,00
60	NP12	<p>Fornitura e posa gruppi di alimentazione ausiliario per magneti, targhe, attuatori e rilevatori fughe gas cucina con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gruppo di alimentazione da 5,6A 24V (prevedere n° 2 batterie). Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TD15027B o similare approvato;</li> <li>- Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato;</li> <li>- Modulo indirizzato 3 ingressi con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE300 o similare approvato;</li> </ul> <p>compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici di piano eseguiti a regola d'arte.</p> <p>fornitura e posa gruppo alimentazione ausiliario: 1</p>	cad	1,00
				1,00
61	NP13	<p>Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 2,5 mm<sup>2</sup>; da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte eseguiti a regola d'arte.</li> </ul> <p>fornitura cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori: 70</p>	m	70,00
				70,00
		<b>Piano Quinto</b>		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
62	NP05	<b>LAVORI A MISURA</b> Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato.  fornitura e posa pulsanti manuali: 1	cad	1,00
				1,00
63	NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con: - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato; - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato.  fornitura e posa targhe ottico-acustiche: 1	cad	1,00
				1,00
64	NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con: - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato; - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato.  fornitura e posa rilevatori di fumo: 2	cad	2,00
				2,00
65	NP13	Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con: - 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 2,5 mm <sup>2</sup> ; da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte eseguiti a regola d'arte.  fornitura cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori: 10	m	10,00
				10,00
66	NP14	<b>Impianto di rilevazione fughe gas</b> <b>Piano Terra</b>  <b>LAVORI A MISURA</b> Fornitura e posa centrale di rilevazione fughe gas cucina con: - centrale riv Gas 4 rivelatori espandibile a 8 con 5 uscite relè . Marca Teledata Modello FDCE408P o similare approvato; - espansione 4 uscite relè per centrale FDCE700. Marca Teledata Modello FDES380 o similare approvato; completo di trasduttore digitale di comunicazione con la centrale di rilevazione incendi, compresi i necessari collegamenti centralina-loop eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa centrale rilevazione fughe gas: 1		1,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
67	NP72	Messa in servizio della centrale rilevazione fughe gas con: - programmazione, avviamento e collaudo - manuale d'istruzioni - formazione del personale sull'utilizzo.  messa in servizio centrale rilevazione fughe gas: 1	cad	1,00
				1,00
68	NP15	Fornitura e posa cavi di alimentazione impianto rilevazione fughe gas cucina con: - Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> ; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti ai sensori eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa cavi alimentazione impianto rilevazione fughe gas: 20	corpo	1,00
				20,00
69	NP16	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione impianto rilevazione fughe gas cucina, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  fornitura e posa tubi rigidi pvc per cavi di alimentazione impianto rilevazione fughe gas: 20	m	20,00
				20,00
70	NP68	Fornitura e posa di componenti per fissaggio tubi rigidi pvc con: - clip fissatubo diametro=25mm in pvc - vite fischer con tassello  fornitura e posa viti fissaggio tubi rigidi pvc: 40		40,00
			cad	40,00
71	NP17	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto rilevazione fughe gas cucina.  fornitura e posa cassette di derivazione per impianto rilevazione fughe gas: 3		3,00
			cad	3,00
72	NP69	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.  fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 12		12,00
			cad	12,00
73	NP18	Fornitura e posa cavi di collegamento tra la centrale rilevazione fughe gas cucina e la centrale rilevazione incendi con: - Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
74	NP19	50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> ; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti alle centrali eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa collegamento elettrico centrali: 110		110,00
			m	110,00
74	NP19	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di collegamento tra centrale rilevazione incendi e centrale rilevazione fughe gas cucina, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  fornitura e posa tubo rigido pvc per collegamento centrali: 110		110,00
			m	110,00
75	NP68	Fornitura e posa di componenti per fissaggio tubi rigidi pvc con: - clip fissatubo diametro=25mm in pvc - vite fischer con tassello  fornitura e posa viti fissaggio tubi rigidi pvc: 220		220,00
			cad	220,00
76	NP20	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto di collegamento centrale rilevazione incendi e centrale rilevazione fughe gas cucina.  fornitura e posa cassette di derivazione per collegamento centrali: 8		8,00
			cad	8,00
77	NP69	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.  fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 32		32,00
			cad	32,00
78	NP21	Fornitura e posa rivelatore IP65 - 4-20mA - per metano o similare approvato.  fornitura e posa rilevatori fughe gas: 2		2,00
			cad	2,00
79	NP22	Fornitura e posa di elettrovalvola intercettazione gas a riarmo manuale Tecnogas o similare, in esterno lungo la rete gas di alimentazione fuochi in cucina.  fornitura e posa elettrovalvola: 1		1,00
			cad	1,00
80	NP23	Fornitura e posa cavi di collegamento elettrovalvola e rilevatori fughe gas cucina con:		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
81	NP24	- cavo FG16(O) M16 da 2 x 1,5 mmq; comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta ed i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa cavi di collegamento elettrovalvola - rilevatori: 20		20,00
			m	20,00
81	NP24	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di collegamento elettrovalvola e rilevatori fughe gas cucina, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  fornitura e posa tubi rigidi pvc collegamento elettrovalvola - rilevatori: 20		20,00
			m	20,00
82	NP68	Fornitura e posa di componenti per fissaggio tubi rigidi pvc con: - clip fissatubo diametro=25mm in pvc - vite fischer con tassello  fornitura e posa viti fissaggio tubi rigidi pvc: 40		40,00
			cad	40,00
83	NP25	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto di collegamento elettrovalvola di intercettazione gas e rilevatori fughe gas cucina.  fornitura e posa cassette di derivazione collegamento elettrovalvola - rilevatori: 3		3,00
			cad	3,00
84	NP69	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.  fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 12		12,00
			cad	12,00
85	NP29	<b>Ampliamento e ripristino impianto di illuminazione di emergenza</b> <b>Lavori comuni per tutto l'edificio</b>  <b>LAVORI A MISURA</b>  Fornitura e posa cavi di alimentazione nuove lampade di emergenza con: - Cavo FG16(O) M16 da 3 x 1,5 mmq; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alle varie linee derivate dall'impianto elettrico esistente eseguiti a regola d'arte.  fornitura e posa cavi alimentazione nuove lampade emergenza: 500		500,00
			m	500,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
86	NP30	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione nuove lampade di emergenza, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  fornitura e posa tubi rigidi pvc cavi alimentazione nuove lampade emergenza: 500		500,00
			m	500,00
87	NP68	Fornitura e posa di componenti per fissaggio tubi rigidi pvc con: - clip fissatubo diametro=25mm in pvc - vite fischer con tassello  fornitura e posa viti fissaggio tubi rigidi pvc: 1000		1.000,00
			cad	1.000,00
88	NP31	Fornitura e posa cassette di derivazione per l'impianto di illuminazione di emergenza.  fornitura e posa cassette di derivazione nuove lampade emergenza: 140		140,00
			cad	140,00
89	NP69	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.  fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 560		560,00
			cad	560,00
90	NP32	Manutenzione e ripristino della funzionalità delle lampade di emergenza esistenti non funzionanti, sostituendo la batteria con altra di stessa tipologia laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  ripristino lampade emergenza esistenti: 1		1,00
			cad	1,00
<b>Piano Seminterrato</b>				
<b>LAVORI A MISURA</b>				
91	NP26	Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare.  fornitura e posa lampade emergenza F65: 7		7,00
			cad	7,00
92	NP27	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W, o similare.  fornitura e posa lampade emergenza 250ATSE: 9		9,00
			cad	9,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
<b>Piano Terra</b>				
<b>LAVORI A MISURA</b>				
93	NP26	Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare.  fornitura e posa lampade emergenza F65: 11	cad	11,00
				11,00
94	NP27	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W, o similare.  fornitura e posa lampade emergenza 250ATSE: 8	cad	8,00
				8,00
95	NP28	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata da esterno Beghelli Acciaio Emergenza LED 15032 24 W, assorbimento max 4/4,5 W, o similare, da posare con angolazione di 30°.  fornitura e posa lampade emergenza in esterno: 12	cad	12,00
				12,00
<b>Piano Primo</b>				
<b>LAVORI A MISURA</b>				
96	NP26	Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare.  fornitura e posa lampade emergenza F65: 15	cad	15,00
				15,00
97	NP27	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W, o similare.  fornitura e posa lampade emergenza 250ATSE: 6	cad	6,00
				6,00
<b>Piano Secondo</b>				
<b>LAVORI A MISURA</b>				
98	NP26	Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare.  fornitura e posa lampade emergenza F65: 15	cad	15,00
				15,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
99	NP27	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza 250ATSE: 6	cad	6,00
				6,00
		<b>Piano Terzo</b>		
		<b>LAVORI A MISURA</b>		
100	NP26	Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza F65: 8	cad	8,00
				8,00
101	NP27	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza 250ATSE: 4	cad	4,00
				4,00
		<b>Piano Quarto</b>		
		<b>LAVORI A MISURA</b>		
102	NP26	Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza F65: 6	cad	6,00
				6,00
103	NP27	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza 250ATSE: 4	cad	4,00
				4,00
		<b>Piano Quinto</b>		
		<b>LAVORI A MISURA</b>		
104	NP26	Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare. fornitura e posa lampade emergenza F65: 1	cad	1,00
				1,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		<p><b>Impianto di diffusione sonora EVAC</b></p> <p><b>Lavori comuni per tutto l'edificio</b></p> <p><b>LAVORI A MISURA</b></p>		
105	NP35	<p>Fornitura e posa cavi di alimentazione impianto di diffusione sonora evac con:</p> <p>- 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 2,5 mm<sup>2</sup>; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti ai diffusori eseguiti a regola d'arte.</p> <p>fornitura e posa cavi alimentazione diffusori sonori EVAC: 750</p>		750,00
			m	750,00
106	NP36	<p>Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione impianto diffusione sonora evac, con:</p> <p>- Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.</p> <p>fornitura e posa tubi rigidi pvc cavi alimentazione impianto diffusione sonora: 750</p>		750,00
			m	750,00
107	NP68	<p>Fornitura e posa di componenti per fissaggio tubi rigidi pvc con:</p> <p>- clip fissatubo diametro=25mm in pvc</p> <p>- vite fischer con tassello</p> <p>fornitura e posa viti fissaggio tubi rigidi pvc: 1500</p>		1.500,00
			cad	1.500,00
108	NP37	<p>Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto di diffusione sonora evac.</p> <p>fornitura e posa cassette di derivazione impianto diffusione sonora evac: 150</p>		150,00
			cad	150,00
109	NP69	<p>Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.</p> <p>fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 600</p>		600,00
			cad	600,00
		<p><b>Piano Seminterrato</b></p> <p><b>LAVORI A MISURA</b></p>		
110	NP34	<p>Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato.</p> <p>fornitura e posa diffusori sonori EVAC: 7</p>		7,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
111	NP33	<p><b>Piano Terra</b></p> <p><b>LAVORI A MISURA</b></p> <p>Fornitura e posa centrale impianto di diffusione sonora evac costituita da:                      N°2 Sistemi di evacuazione vocale integrato Teledata EVCUBE per impianti di emergenza fino a 500W totali, certificato conforme a norma EN54-16 completo di microfono d'emergenza supervisionato, due amplificatori di potenza da 250W RMS in classe D con doppia linea A e B di uscita per collegamento a diffusori a tensione costante 100 V; configurabile a 2 zone senza riserva, oppure 1 zona con un amplificatore di riserva; generatore di messaggi digitali di alta qualità, per evacuazione e allerta con riproduzione contemporanea a doppio canale; n. 7 input logici optoisolati e controllati per interfacciamento con periferiche esterne per attivazione emergenze; n. 3 relè di uscita per segnalazione stato sistema; n. 2 connettori RJ45 LINK per collegamento in cascata con ulteriori unità per totali fino a 6 sistemi Teledata EVCUBE; n. 2 connettori RJ45 per collegamento consolle di emergenza e consolle annunci standard preamplificate; caricabatterie interno certificato EN 54-4 per alimentazione secondaria 24 Vcc (batterie escluse). Montaggio a parete.                      Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCUBE o similare approvato;                      - Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1240 o similare approvato;                      - Microfono dinamico, unidirezionale, palmare con tasto PTT, con cavo spiralato da 1,5 m attacco XLR, sorvegliato per consolle serie PMB132. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCN132 o similare approvato;                      - Base microfonica digitale da tavolo preamplificata per chiamate generali e selettive fino a 6 zone programmabili. Connettori RJ45 per collegamento con cavi CAT5e SF-UTP diretti. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCN106 o similare approvato;                      - Messa in servizio Start Up Apparecchiature. Marca Teledata Srl o similare approvato;                      compresi i necessari collegamenti elettrici e l'interfacciamento con la centrale di rilevazione incendi eseguiti a regola d'arte.</p> <p>fornitura e posa centrale impianto diffusione sonora EVAC: 1</p>	cad	7,00
112	NP34	<p>Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato.</p> <p>fornitura e posa diffusori sonori EVAC: 31</p>	cad	1,00
113	NP34	<p><b>Piano Primo</b></p> <p><b>LAVORI A MISURA</b></p> <p>Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato.</p> <p>fornitura e posa diffusori sonori EVAC: 34</p>	cad	31,00
114	NP34	<p><b>Piano Secondo</b></p> <p><b>LAVORI A MISURA</b></p> <p>Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato.</p>	cad	34,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		fornitura e posa diffusori sonori EVAC: 33	cad	33,00
				33,00
115	NP34	<b>Piano Terzo</b>  <b>LAVORI A MISURA</b> Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato.  fornitura e posa diffusori sonori EVAC: 31	cad	31,00
				31,00
116	NP34	<b>Piano Quarto</b>  <b>LAVORI A MISURA</b> Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato.  fornitura e posa diffusori sonori EVAC: 16	cad	16,00
				16,00
117	NP37	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto di diffusione sonora evac.  fornitura e posa viti fissaggio cassette di derivazione: 8	cad	8,00
				8,00
118	NP34	<b>Piano Quinto</b>  <b>LAVORI A MISURA</b> Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato.  fornitura e posa diffusori sonori EVAC: 1	cad	1,00
				1,00
119	NP66	<b>Installazione e adeguamento quadri elettrici e linee elettriche</b> <b>Lavori comuni per tutto l'edificio</b>  <b>LAVORI A MISURA</b> Eventuale installazione di divisorio metallico, nelle canaline metalliche, tra la linea dati e la linea elettrica se non isolati, laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  installazione divisorio metallico in canalina: 1		1,00
				1,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
120	NP79	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x4 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  Eventuale sostituzione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento 5x4 mm <sup>2</sup> : 1	m	1,00
				1,00
121	NP80	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x6 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  Eventuale sostituzione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento 5x6 mm <sup>2</sup> : 1	m	1,00
				1,00
122	NP81	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x10 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  Eventuale sostituzione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento 5x10 mm <sup>2</sup> : 1	m	1,00
				1,00
123	NP82	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x16 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  Eventuale sostituzione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento 5x16 mm <sup>2</sup> : 1	m	1,00
				1,00
124	NP78	Cablaggio ordinato dei cavi di alimentazione terminali che presentano pericolo di "uncinamento", laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  Cablaggio ordinato dei cavi di alimentazione terminali : 5	m	5,00
				5,00
125	NP84	Apertura dei cassette impianto elettrico esistente incassato. Stimati n.2 cassette per piano, lavorazione a misura da concordare con la DL  Apertura cassette impianto elettrico esistente incassato n.2 per piano : 10	cad	10,00
				10,00
126	NP85	Eventuale sfilamento e sostituzione cavi di energia impianto elettrico esistente incassato con cavo FG 16 4x4 lavorazione a misura da concordare con la DL		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
127	NP86	Eventuale sfilamento e sostituzione cavi di energia impianto elettrico esistente incassato. Importo stimato lavorazione a misura :1	m	1,00
				1,00
128	NP87	Eventuale ripristino collegamenti ex impianto elettrico esistente incassato con morsetti a cappellotti, compresa la fornitura di quanto necessario Lavorazione a misura da concordare con la DL	cad	1,00
				1,00
129	NP88	Fornitura a eposa di cartellonistica di sicurezza pulsanti di sgancio alimentazione elettrica Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza pulsanti di sgancio alimentazione elettrica : 2	m	2,00
				2,00
130	NP89	Fornitura a eposa di cartellonistica di sicurezza per quadri elettrici, centrale antincendio, centrale evac e centrale fughe gas  Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza quadri elettrici di piano: 5 Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza quadro elettrico generale di piano : 1 Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza quadro elettrico cucina : 1 Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza quadro elettrico segreteria :1 Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza quadro elettrico aula informatica e aula video: 2 Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza centrale di rilevazione incendio : 1 Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza centrale di rilevazione fughe gas: 1 Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza centrale impianto EVAC: 1	m	5,00
				13,00
131	NP90	Fornitura a eposa di cartellonistica di sicurezza per pulsanti di allarme incendio Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza pulsanti di allarme incendio :51	m	51,00
				51,00
131	NP90	Sistemazione QE interno centrale termica con rimontaggio a regola d'arte di antenna esistente, previa foratura armadio QE e posa di elemento passacavo completa di opere e accessori di fissaggio  Sistemazione QE interno centrale termica : 1	cad	1,00
				1,00
		<b>Piano Terra</b>		
		<b>LAVORI A MISURA</b>		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
132	NP44	Adeguamento del quadro elettrico generale esistente con sostituzione e/o nuova installazione di interruttori. adeguamento quadro elettrico generale: 1		1,00
			cad	1,00
133	NP46	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano terra. Fornitura e posa nuovo quadro piano terra: 1		1,00
			cad	1,00
134	NP55	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico cucina. Fornitura e posa quadro elettrico cucina: 1		1,00
			cad	1,00
135	NP56	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico dell'aula informatica. Fornitura e posa nuovo quadro elettrico aula video: 1		1,00
			cad	1,00
136	NP57	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico della segreteria. Fornitura e posa quadro elettrico segreteria: 1		1,00
			cad	1,00
137	NP58	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico contatore scuola in esterno, in carpenteria I65, in prossimità del contatore ENEL. Fornitura e posa quadro elettrico contatore scuola: 1		1,00
			cad	1,00
138	NP59	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico contatore cucina in esterno, in carpenteria I65, in prossimità del contatore ENEL. Fornitura e posa quadro elettrico contatore cucina: 1		1,00
			cad	1,00
139	NP60	Fornitura e posa cavi di collegamento tra quadro elettrico generale e quadro elettrico segreteria in canaline esistenti con: - cavo FG16(O) R16 da 5 x 6,00 mm <sup>2</sup> compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici eseguiti a regola d'arte.		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
140	NP61	fornitura e posa cavi di collegamento q.e. generale - q.e. segreteria: 90  Fornitura e posa di nuovo pulsante di sgancio generale dell'alimentazione elettrica a servizio del quadro elettrico scuola, da ubicare nelle immediate vicinanze, comprensivo di cartello adesivo di divieto "vietato toccare" .  installazione pulsante di sgancio q.e. contatore scuola: 1	m	90,00
				90,00
141	NP62	Fornitura e posa di nuovo pulsante di sgancio generale dell'alimentazione elettrica a servizio del quadro elettrico contatore cucina, da ubicare nelle immediate vicinanze, comprensivo di cartello adesivo di divieto "vietato toccare" .  installazione pulsante di sgancio q.e. contatore cucina: 1	cad	1,00
				1,00
142	NP63	Sostituzione di presa a parete a poli allineati con altra universale capace di accettare anche spine standard europeo "Shuko" per evitare l'impiego di adattatori a piano terra zona distributori automatici area nord-Est. Laddove ulteriormente necessario lavorazione a misura da concordare con la DL.  sostituzione presa a parete: 1	cad	1,00
				1,00
143	NP64	Fornitura e posa di staffe di supporto delle canaline metalliche esistenti di distribuzione linee. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  implementazione staffaggio supporto canaline esistenti: 1	cad	1,00
				1,00
144	NP70	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio staffe di supporto canaline metalliche. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  fornitura e posa viti fissaggio implementazione staffaggio di supporto canaline metalliche esistenti: 1	cad	1,00
				1,00
145	NP48	<b>Piano Primo</b>  <b>LAVORI A MISURA</b> Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano primo.  Fornitura e posa nuovo quadro piano primo: 1		1,00
				1,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
146	NP64	Fornitura e posa di staffe di supporto delle canaline metalliche esistenti di distribuzione linee. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  installazione staffe supporto canaline: 10	cad	1,00 <hr/> 10,00
147	NP70	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio staffe di supporto canaline metalliche. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  fornitura e posa viti fissaggio staffe supporto canaline metalliche: 30	cad	10,00 <hr/> 30,00
148	NP50	<b>Piano Secondo</b>  <b>LAVORI A MISURA</b> Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano secondo. Fornitura e posa nuovo quadro piano secondo: 1	cad	30,00 <hr/> 1,00
149	NP64	Fornitura e posa di staffe di supporto delle canaline metalliche esistenti di distribuzione linee. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  installazione staffe supporto canaline: 10	cad	1,00 <hr/> 10,00
150	NP70	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio staffe di supporto canaline metalliche. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  fornitura e posa viti fissaggio staffe supporto canaline metalliche: 30	cad	10,00 <hr/> 30,00
151	NP52	<b>Piano Terzo</b>  <b>LAVORI A MISURA</b> Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano terzo. Fornitura e posa nuovo quadro piano terzo: 1	cad	30,00 <hr/> 1,00
152	NP56	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico dell'aula informatica.	cad	1,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		installazione quadro elettrico aula informatica: 1		1,00
			cad	1,00
153	NP64	Fornitura e posa di staffe di supporto delle canaline metalliche esistenti di distribuzione linee. Lavorazione a misura da concordare con la DL. installazione staffe supporto canaline: 10		10,00
			cad	10,00
154	NP70	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio staffe di supporto canaline metalliche. Lavorazione a misura da concordare con la DL. fornitura e posa viti fissaggio staffe supporto canaline metalliche: 30		30,00
			cad	30,00
		<b>Piano Quarto</b>		
		<b>LAVORI A MISURA</b>		
155	NP54	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano quarto. Fornitura e posa nuovo quadro piano quarto: 1		1,00
			cad	1,00
156	NP64	Fornitura e posa di staffe di supporto delle canaline metalliche esistenti di distribuzione linee. Lavorazione a misura da concordare con la DL. installazione staffe supporto canaline: 4		4,00
			cad	4,00
157	NP70	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio staffe di supporto canaline metalliche. Lavorazione a misura da concordare con la DL. fornitura e posa viti fissaggio staffe supporto canaline metalliche: 12		12,00
			cad	12,00
		<b>Sostituzione infissi</b>		
		<b>Piano Quarto</b>		
		<b>LAVORI A MISURA</b>		
158	NP41	Smontaggio dei serramenti esistenti filtri a prova di fumo piano quarto, sgombero dei materiali e trasporto all'esterno dell'edificio. rimozione serramenti esistenti nei filtri a prova di fumo piano quarto: 2		2,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
159	NP42	Fornitura e posa di serramenti a vasistas di aerazione filtri a prova di fumo piano quarto con: - finestra in alluminio verniciato completa di vetrocamera 5-6-5 o cristallo di sicurezza 3 3, controtelaio escluso, misurazione minima per serramento 1,5 mq, apertura ad una o due ante o a vasistas; - controtelaio in scatolare di acciaio, alluminio o legno; comprese opere murarie di finitura eseguite a regola d'arte.  fornitura e posa serramenti a vasistas filtri a prova di fumo piano quarto : 2	cad	2,00
				2,00
			cad	2,00
		<b>Rimozioni e smantellamenti</b> <b>Lavori comuni per tutto l'edificio</b>  <b>LAVORI A MISURA</b>		
160	NP43	Rimozione dell'impianto di allarme esistente costituito dalle campane di allarme, e dai pulsanti di attuazione allarme con sfilamento dei cavi di alimentazione, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.  dismissione impianto allarme esistente: 1		1,00
			corpo	1,00
161	NP83	Eventuale rimozione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento aventi sezione non idonea, laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  Eventuale rimozione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento aventi sezione non idonea : 1		1,00
			m	1,00
		<b>Piano Terra</b>  <b>LAVORI A MISURA</b>		
162	NP45	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano terra, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.  smantellamento q.e. piano terra: 1		1,00
			cad	1,00
163	NP91	Smantellamento del quadro elettrico cucina esistente, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.  smatellamento q.e. cucina : 1		1,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
164	NP47	<b>Piano Primo</b> <b>LAVORI A MISURA</b> Smantellamento del quadro elettrico esistente piano primo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio. Smantellamento quadro elettrico esistente piano primo : 1	cad	1,00
				1,00
165	NP49	<b>Piano Secondo</b> <b>LAVORI A MISURA</b> Smantellamento del quadro elettrico esistente piano secondo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio. smantellamento q.e. piano secondo: 1	cad	1,00
				1,00
166	NP51	<b>Piano Terzo</b> <b>LAVORI A MISURA</b> Smantellamento del quadro elettrico esistente piano terzo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio. smantellamento q.e. piano terzo: 1	cad	1,00
				1,00
167	NP53	<b>Piano Quarto</b> <b>LAVORI A MISURA</b> Smantellamento del quadro elettrico esistente piano quarto, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio. smantellamento q.e. piano quarto: 1	cad	1,00
				1,00
168	NP74	<b>Opere murarie propedeutiche all'installazione degli impianti elettrici e speciali</b> <b>Lavori comuni per tutto l'edificio</b> <b>LAVORI A MISURA</b> Opere edili propedeutiche all'installazione degli impianti elettrici e speciali, come la foratura di tramezze/pareti, l'esecuzione di tracce, le opere di finitura, la sigillatura con sigillante REI 120 dei passaggi in pareti REI, tutte eseguite a regola d'arte, compresa la fornitura dei materiali necessari e la manodopera per eseguire le opere.	cad	1,00
				1,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		opere murarie: 1	corpo	1,00
				1,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO





**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI**  
**Via di Francia 1 - 16149**  
**Genova**

**LAVORI**      **Computo progettazione impiantistica elettrica e speciale per l'adeguamento in materia di prevenzione incendi della Scuola "Lomellini - Papa Giovanni XXIII"**

**ANALISI PREZZI**

**IL PROGETTISTA**

**IL TECNICO**

**IL CAPO PROGETTO**

GENOVA , 25/11/2019

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
NP01	<p>Fornitura e posa di centrale rilevazione incendi con combinatore telefonico costituita da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- centrale antincendio indirizzata modello TeledataOne o similare approvato. Dotata di n°1 loop a 240 dispositivi espandibile a 9 attraverso schede di espansione a 2 loop. Sviluppata con interfaccia grafica testuale, a pulsanti virtuali e simboli grafici interattivi per guidare l'utente durante le operazioni di programmazione o manutenzione in maniera semplice ed intuitiva. Menù semplificato per guidare utenti privi di back ground tecnico durante le operazioni della fase di sorveglianza della UNI11224. Operazioni di test e diagnostica integrate a bordo centrale per svolgere le operazioni di controllo periodico della UNI11224 con la possibilità di export su chiave USB in formato excel dei rapporti di prova.</li> <li>- Programmabilità centrale con possibilità di memorizzare e conservare la programmazione . Replica dei menù centrale a bordo cloud per semplificare l'interazione utilizzando la medesima interfaccia grafica. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TELEDATAONE o similare approvato;</li> <li>- Espansione 2 loops per Teledataone. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONE2 o similare approvato;</li> <li>- Alimentatore aggiuntivo per TELEDATAONE. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEPW o similare approvato;</li> <li>- Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato;</li> <li>- Programmatore per indirizzi per dispositivi della linea One. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEPROGRAMMER o similare approvato;</li> <li>- Interfacciamento EVAC con modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato;</li> <li>- Combinatore telefonico 3G certificato EN54/21. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDSMART400 o similare approvato;</li> <li>- Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato;</li> </ul> <p>compresi i necessari collegamenti centralina-loop eseguiti a regola d'arte.</p>								
	(quattromilaseicentoventidue/64)	cad	4.622,64						
	<b>mano d'opera € 1.356,28 pari al 29,34% sicurezza pari a € 73,98</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura centrale antincendio indirizzata Touch screen a colori priva di pulsanti fisici modello TeledataOne. Dotata di n°1 loop a 240 dispositivi espandibile a 9 attraverso schede di espansione a 2 loop. Sviluppata con interfaccia grafica testuale, a pulsanti virtuali e simboli grafici interattivi per guidare l'utente durante le operazioni di programmazione o manutenzione in maniera semplice ed intuitiva. Menù semplificato per guidare utenti privi di back ground tecnico durante le operazioni della fase di sorveglianza della UNI11224. Operazioni di test e diagnostica integrate a bordo centrale attraverso l'ausilio del Touch per svolgere le operazioni di controllo periodico della UNI11224 con la possibilità di export su chiave USB in formato excel dei rapporti di prova. Programmabilità centrale da software su Cloud con possibilità di memorizzare e conservare la programmazione . Replica dei menù centrale a bordo cloud per semplificare l'interazione utilizzando la medesima interfaccia grafica. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TELEDATAONE o similare approvato	cad	1.060,70	1,00000	1.060,70	0	0,00	0,00	0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni					Um	Prezzo		
	Fornitura alimentatore aggiuntivo per TELEDATAONE. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEPW o similare approvato	cad	130,74	1,00000	130,74	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura espansione 2 loops per Teledataone. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONE2 o similare approvato	cad	515,55	2,00000	1.031,10	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato	cad	28,78	2,00000	57,56	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura programmatore per indirizzi per dispositivi della linea One. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEPROGRAMMER o similare approvato	cad	246,67	1,00000	246,67	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura interfacciamento EVAC con modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato	cad	68,25	1,00000	68,25	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.A10.005	Posa centralina per impianto analogico 4/5 loop, fino 99 periferiche	cad	48,36	1,00000	48,36	96	46,61	2,54	2,54
30.E65.E10.011	Messa in servizi imp. rilevazione fino a 10 sensori	cad	399,61	1,00000	399,61	100	399,61	21,84	21,84
30.E65.E10.012	Messa in servizi imp. rilevazione per ogni sensore in più oltre i primi 10	cad	39,96	22,00000	879,12	100	879,12	2,18	47,96
	Fornitura combinatore telefonico 3G certificato EN54/21. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDSMART400 o similare approvato	cad	600,24	1,00000	600,24	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato	cad	68,25	1,00000	68,25	0	0,00	0,00	0,00
30.E70.B05.010	Sola posa combinatore telefonico	cad	21,36	1,00000	21,36	97	20,66	1,09	1,09
30.E65.C05.005	posa in opera di modulo ingresso/uscita 1 input o 1 output	cad	10,68	1,00000	10,68	97	10,33	0,55	0,55
NP02	Fornitura e posa cavi di alimentazione impianto rilevazione incendi: - 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 2,5 mm <sup>2</sup> ; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti a pulsanti, targhe, sensori, contatti magnetici, attuatori, ecc eseguiti a regola d'arte.								
	(quattro/59)					m			4,59

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
<p><b>mano d'opera € 1,67 pari al 36,38%</b>  <b>sicurezza pari a € 0,10</b></p>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E15.F05.025	Fornitura cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	2,92	1,00000	2,92	0	0,00	0,00	0,00
30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10
NP03	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione impianto rilevazione incendi e i cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.								
	(cinque/88)	m							5,88
<p><b>mano d'opera € 2,57 pari al 43,71%</b>  <b>sicurezza pari a € 0,15</b></p>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E05.A15.020	Fornitura tubo rigido PVC, serie pesante ø 25 mm.	m	2,91	1,00000	2,91	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.B05.010	Posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2,97	1,00000	2,97	86	2,57	0,15	0,15
NP04	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto rilevazione incendi.								
	(dieci/52)	cad							10,52
<p><b>mano d'opera € 5,89 pari al 55,99%</b>  <b>sicurezza pari a € 0,22</b></p>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione parete,100x100x50 a 240x190x90mm	a cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22
NP05	Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato.								
	(sessantatre/46)	cad							63,46
<p><b>mano d'opera € 13,78 pari al 21,71%</b>  <b>sicurezza pari a € 0,73</b></p>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato	cad	49,33	1,00000	49,33	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.B05.005	Posa accessori per rilevazione incendi: pulsante di allarme a rottura vetro	cad	14,13	1,00000	14,13	97	13,78	0,73	0,73

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con: - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato; - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato.								
	(centonovantadue/41)	cad							192,41
	<b>mano d'opera € 24,11 pari al 12,53%</b> <b>sicurezza pari a € 1,28</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato	cad	99,35	1,00000	99,35	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato	cad	68,25	1,00000	68,25	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.B05.005	Posa accessori per rilevazione incendi: pannello allarme ottico-acustico	cad	14,13	1,00000	14,13	97	13,78	0,73	0,73
30.E65.C05.005	Posa in opera di modulo ingresso/uscita 1 input o 1 output	cad	10,68	1,00000	10,68	97	10,33	0,55	0,55
NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con: - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato; - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato.								
	(settantanove/96)	cad							79,96
	<b>mano d'opera € 24,10 pari al 30,14%</b> <b>sicurezza pari a € 1,27</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato	cad	50,24	1,00000	50,24	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato	cad	5,02	1,00000	5,02	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.D05.005	Posa in opera di rilevatore puntiforme in genere	cad	24,70	1,00000	24,70	98	24,10	1,27	1,27
NP08	Fornitura e posa sensore termico a soglia fissa 57C°/78C° indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR2 o similare approvato.								
	(sessantaquattro/58)	cad							64,58

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
<p><b>mano d'opera € 24,10 pari al 37,32%</b>  <b>sicurezza pari a € 1,27</b></p>										
	<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
		Fornitura sensore termico a soglia fissa 57C°/78C° indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR 2 o similare approvato	cad	39,88	1,00000	39,88	0	0,00	0,00	0,00
	30.E65.D05.005	Posa in opera di rilevatore puntiforme in genere	cad	24,70	1,00000	24,70	98	24,10	1,27	1,27
NP09	<p>Fornitura e posa fermo elettromagnetico con base e in acciaio in ABS da 50Kgm. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDM5411F o similare approvato, compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alla nuova linea elettrica di alimentazione eseguiti a regola d'arte.</p> <p>(ottantasei/17)</p> <p><b>mano d'opera € 34,45 pari al 39,98%</b>  <b>sicurezza pari a € 1,82</b></p>									
	<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
		Fornitura fermo elettromagnetico con base e in acciaio in ABS da 50Kgm . Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDM5411F o similare approvato	cad	51,20	1,00000	51,20	0	0,00	0,00	0,00
	30.E65.B05.035	Posa in opera elettromagnete da parete e/o pavimento	cad	34,97	1,00000	34,97	99	34,45	1,82	1,82
NP10	<p>Fornitura e posa di modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato, per contatti magnetici, compresi i necessari collegamenti al loop e i necessari collegamenti elettrici all'elettromagnete eseguiti a regola d'arte.</p> <p>(settantotto/93)</p> <p><b>mano d'opera € 10,33 pari al 13,09%</b>  <b>sicurezza pari a € 0,55</b></p>									
	<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
		Fornitura modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato	cad	68,25	1,00000	68,25	0	0,00	0,00	0,00
	30.E65.C05.005	Posa in opera di modulo ingresso/uscita 1 input o 1 output	cad	10,68	1,00000	10,68	97	10,33	0,55	0,55
NP11	<p>Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli magneti.</p> <p>(dieci/52)</p> <p><b>mano d'opera € 5,89 pari al 55,99%</b>  <b>sicurezza pari a € 0,22</b></p>									
			cad							
			cad							10,52

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione parete,100x100x50 240x190x90mm	a cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22
NP12	Fornitura e posa gruppi di alimentazione ausiliario per magneti, targhe, attuatori e rilevatori fughe gas cucina con: - Gruppo di alimentazione da 5,6A 24V (prevedere n° 2 batterie). Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TD15027B o similare approvato; - Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato; - Modulo indirizzato 3 ingressi con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE300 o similare approvato; compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici di piano eseguiti a regola d'arte.  (settecentodieci/03)	cad							702,03
	<b>mano d'opera € 61,99 pari al 8,83%</b> <b>sicurezza pari a € 3,27</b>								
	Fornitura gruppo di alimentazione da 5,6A 24V (prevedere n° 2 batterie). Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TD15027B o similare approvato	cad	422,64	1,00000	422,64	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato	cad	82,68	2,00000	165,36	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura modulo indirizzato 3 ingressi con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE300 o similare approvato	cad	50,98	1,00000	50,98	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.C05.010	Posa in opera di modulo ingresso/uscita 4 input/output	cad	21,02	1,00000	21,02	98	20,67	1,09	1,09
30.E65.B05.040	Posa in opera di alimentatore in contenitore	cad	42,03	1,00000	42,03	98	41,33	2,18	2,18
NP13	Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con: - 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 2,5 mm²; da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte eseguiti a regola d'arte.  (quattro/59)	m							4,59
	<b>mano d'opera € 1,67 pari al 36,38%</b> <b>sicurezza pari a € 0,10</b>								
30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm²	m	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC																																																		
PR.E15.F05.025	Fornitura cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	2,92	1,00000	2,92	0	0,00	0,00	0,00																																																		
NP14	Fornitura e posa centrale di rilevazione fughe gas cucina con: - centrale riv Gas 4 rivelatori espandibile a 8 con 5 uscite relè . Marca Teledata Modello FDCE408P o similare approvato; - espansione 4 uscite relè per centrale FDCE700. Marca Teledata Modello FDES380 o similare approvato; completo di trasduttore digitale di comunicazione con la centrale di rilevazione incendi, compresi i necessari collegamenti centralina-loop eseguiti a regola d'arte.  (milletrecento trentuno/89)	cad							1.331,89																																																		
<p><b>mano d'opera € 446,18 pari al 33,50%</b> <b>sicurezza pari a € 24,38</b></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></td> <td>Fornitura centrale riv Gas 4 rivelatori espandibile a 8 con 5 uscite relè . Marca Teledata Modello FDCE408P o similare approvato</td> <td>cad</td> <td>855,14</td> <td>1,00000</td> <td>855,14</td> <td>0</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Fornitura espansione 4 uscite relè per centrale FDCE700. Marca Teledata Modello FDES380 o similare approvato</td> <td>cad</td> <td>28,78</td> <td>1,00000</td> <td>28,78</td> <td>0</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>30.E65.E10.011</td> <td>Messa in servizi imp. rilevazione fino 10 app</td> <td>cad</td> <td>399,61</td> <td>1,00000</td> <td>399,61</td> <td>100</td> <td>399,61</td> <td>21,84</td> <td>21,84</td> </tr> <tr> <td>30.E65.A10.005</td> <td>Posa centralina per impianto analog 4 loop, fino 99 periferiche</td> <td>cad</td> <td>48,36</td> <td>1,00000</td> <td>48,36</td> <td>96</td> <td>46,61</td> <td>2,54</td> <td>2,54</td> </tr> </tbody> </table>										Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC		Fornitura centrale riv Gas 4 rivelatori espandibile a 8 con 5 uscite relè . Marca Teledata Modello FDCE408P o similare approvato	cad	855,14	1,00000	855,14	0	0,00	0,00	0,00		Fornitura espansione 4 uscite relè per centrale FDCE700. Marca Teledata Modello FDES380 o similare approvato	cad	28,78	1,00000	28,78	0	0,00	0,00	0,00	30.E65.E10.011	Messa in servizi imp. rilevazione fino 10 app	cad	399,61	1,00000	399,61	100	399,61	21,84	21,84	30.E65.A10.005	Posa centralina per impianto analog 4 loop, fino 99 periferiche	cad	48,36	1,00000	48,36	96	46,61	2,54	2,54
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC																																																		
	Fornitura centrale riv Gas 4 rivelatori espandibile a 8 con 5 uscite relè . Marca Teledata Modello FDCE408P o similare approvato	cad	855,14	1,00000	855,14	0	0,00	0,00	0,00																																																		
	Fornitura espansione 4 uscite relè per centrale FDCE700. Marca Teledata Modello FDES380 o similare approvato	cad	28,78	1,00000	28,78	0	0,00	0,00	0,00																																																		
30.E65.E10.011	Messa in servizi imp. rilevazione fino 10 app	cad	399,61	1,00000	399,61	100	399,61	21,84	21,84																																																		
30.E65.A10.005	Posa centralina per impianto analog 4 loop, fino 99 periferiche	cad	48,36	1,00000	48,36	96	46,61	2,54	2,54																																																		
NP15	Fornitura e posa cavi di alimentazione impianto rilevazione fughe gas cucina con: - Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> ; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti ai sensori eseguiti a regola d'arte.  (tre/59)	m							3,59																																																		
<p><b>mano d'opera € 1,67 pari al 46,52%</b> <b>sicurezza pari a € 0,10</b></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>30.E15.A05.005</td> <td>Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm<sup>2</sup></td> <td>m</td> <td>1,67</td> <td>1,00000</td> <td>1,67</td> <td>100</td> <td>1,67</td> <td>0,10</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>PR.E15.F05.020</td> <td>Fornitura cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 1,5 mm<sup>2</sup></td> <td>m</td> <td>1,92</td> <td>1,00000</td> <td>1,92</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	30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10	PR.E15.F05.020	Fornitura cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	1,92	1,00000	1,92	0	0,00	0,00	0,00																				
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC																																																		
30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10																																																		
PR.E15.F05.020	Fornitura cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	1,92	1,00000	1,92	0	0,00	0,00	0,00																																																		
NP16	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione impianto rilevazione fughe gas cucina, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  (cinque/88)	m							5,88																																																		
<p><b>mano d'opera € 2,57 pari al 43,71%</b> <b>sicurezza pari a € 0,15</b></p>																																																											

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E05.A15.020	Fornitura tubo rigido PVC, serie pesante ø 25 mm.	m	2,91	1,00000	2,91	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.B05.010	Posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2,97	1,00000	2,97	86	2,57	0,15	0,15
NP17	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto rilevazione fughe gas cucina.  (dieci/52)						cad		10,52
	<b>mano d'opera € 5,89 pari al 55,99%</b> <b>sicurezza pari a € 0,22</b>								
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione parete,100x100x50 a 240x190x90mm	a cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22
NP18	Fornitura e posa cavi di collegamento tra la centrale rilevazione fughe gas cucina e la centrale rilevazione incendi con: - Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> ; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti alle centrali eseguiti a regola d'arte.  (tre/59)						m		3,59
	<b>mano d'opera € 1,67 pari al 46,52%</b> <b>sicurezza pari a € 0,10</b>								
PR.E15.F05.020	Fornitura cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	1,92	1,00000	1,92	0	0,00	0,00	0,00
30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10
NP19	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di collegamento tra centrale rilevazione incendi e centrale rilevazione fughe gas cucina, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  (cinque/88)						m		5,88
	<b>mano d'opera € 2,57 pari al 43,71%</b> <b>sicurezza pari a € 0,15</b>								
30.E05.B05.010	Posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2,97	1,00000	2,97	86	2,57	0,15	0,15
PR.E05.A15.020	Tubo rigido PVC, serie pesante ø 25 mm.	m	2,91	1,00000	2,91	0	0,00	0,00	0,00
NP20	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto di collegamento centrale rilevazione incendi e centrale rilevazione fughe gas cucina.								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	(dieci/52)	cad							10,52
	<b>mano d'opera € 5,89 pari al 55,99%</b> <b>sicurezza pari a € 0,22</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione parete,100x100x50 240x190x90mm	a cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22
NP21	Fornitura e posa rivelatore IP65 - 4-20mA - per metano o similare approvato.								
	(duecento sessantotto/91)	cad							268,91
	<b>mano d'opera € 24,09 pari al 8,96%</b> <b>sicurezza pari a € 1,27</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura rivelatore IP65 - 4-20mA - per metano	cad	244,21	1,00000	244,21	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.D05.005	Posa in opera di rivelatore puntiforme in genere	cad	24,70	1,00000	24,70	98	24,10	1,27	1,27
NP22	Fornitura e posa di elettrovalvola intercettazione gas a riarmo manuale Tecnogas o similare, in esterno lungo la rete gas di alimentazione fuochi in cucina.								
	(trecentoottantasei/74)	cad							386,74
	<b>mano d'opera € 263,40 pari al 68,11%</b> <b>sicurezza pari a € 14,56</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura di elettrovalvola gas, normalmente aperta con riarmo manuale Tecnogas o similare	cad	123,34	1,00000	123,34	0	0,00	0,00	0,00
RU.M01.E01.015	Installatore 5° cat. ex operaio specializzato super	h	34,45	4,00000	137,80	100	137,80	1,82	7,28
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. super	h	31,40	4,00000	125,60	100	125,60	1,82	7,28
NP23	Fornitura e posa cavi di collegamento elettrovalvola e rilevatori fughe gas cucina con: - cavo FG16(O) M16 da 2 x 1,5 mmq; comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta ed i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte.								
	(tre/05)	m							3,05
	<b>mano d'opera € 1,67 pari al 54,75%</b> <b>sicurezza pari a € 0,10</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E15.B15.002	Fornitura cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 2x1,5 mm <sup>2</sup>	m	1,38	1,00000	1,38	0	0,00	0,00	0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10
NP24	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di collegamento elettrovalvola e rilevatori fughe gas cucina, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  (cinque/88)	m							5,88
<b>mano d'opera € 2,57 pari al 43,71% sicurezza pari a € 0,15</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
30.E05.B05.010	Posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2,97	1,00000	2,97	86	2,57	0,15	0,15
PR.E05.A15.020	Tubo rigido PVC, serie pesante ø 25 mm.	m	2,91	1,00000	2,91	0	0,00	0,00	0,00
NP25	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto di collegamento elettrovalvola di intercettazione gas e rilevatori fughe gas cucina.  (dieci/52)	cad							10,52
<b>mano d'opera € 5,89 pari al 55,99% sicurezza pari a € 0,22</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione parete,100x100x50 a 240x190x90mm	cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22
NP26	Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare.  (cento quarantuno/32)	cad							141,32
<b>mano d'opera € 33,29 pari al 23,56% sicurezza pari a € 1,82</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W	cad	106,69	1,00000	106,69	0	0,00	0,00	0,00
30.E50.A05.005	Posa corpi illuminanti plafoniere e lampade interno/esterno	cad	34,63	1,00000	34,63	96	33,30	1,82	1,82
NP27	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W, o similare.  (ottantuno/37)	cad							81,37
<b>mano d'opera € 33,30 pari al 40,92%</b>									

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
<b>sicurezza pari a € 1,82</b>										
	<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
		Fornitura lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W	cad	46,74	1,00000	46,74	0	0,00	0,00	0,00
30.E50.A05.005		Posa corpi illuminanti plafoniere e lampade interno/esterno	cad	34,63	1,00000	34,63	96	33,30	1,82	1,82
NP28	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata da esterno Beghelli Acciaio Emergenza LED 15032 24 W, assorbimento max 4/4,5 W, o similare, da posare con angolazione di 30°.									
	(quattrocentosettantaquattro/34)							cad		474,34
<b>mano d'opera € 33,30 pari al 7,02%</b>										
<b>sicurezza pari a € 1,82</b>										
	<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
		Fornitura lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Acciaio Emergenza LED 15032 24 W, assorbimento max 1,7 W	cad	439,71	1,00000	439,71	0	0,00	0,00	0,00
30.E50.A05.005		Posa corpi illuminanti plafoniere e lampade interno/esterno	cad	34,63	1,00000	34,63	96	33,30	1,82	1,82
NP29	Fornitura e posa cavi di alimentazione nuove lampade di emergenza con: - Cavo FG16(O) M16 da 3 x 1,5 mmq; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alle varie linee derivate dall'impianto elettrico esistente eseguiti a regola d'arte.									
	(tre/38)							m		3,38
<b>mano d'opera € 1,67 pari al 49,41%</b>										
<b>sicurezza pari a € 0,10</b>										
	<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	PR.E15.B15.003	Fornitura cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 3x1,5 mm <sup>2</sup>	m	1,71	1,00000	1,71	0	0,00	0,00	0,00
	30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10
NP30	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione nuove lampade di emergenza, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.									
	(cinque/88)							m		5,88
<b>mano d'opera € 2,57 pari al 43,71%</b>										
<b>sicurezza pari a € 0,15</b>										
	<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	PR.E05.A15.020	Fornitura tubo rigido PVC, serie pesante ø 25 mm.	m	2,91	1,00000	2,91	0	0,00	0,00	0,00
	30.E05.B05.010	Posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2,97	1,00000	2,97	86	2,57	0,15	0,15

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
NP31	Fornitura e posa cassette di derivazione per l'impianto di illuminazione di emergenza.  (dieci/52)  <b>mano d'opera € 5,89 pari al 55,99% sicurezza pari a € 0,22</b>	cad							10,52
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione parete,100x100x50 240x190x90mm	a cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22
NP32	Manutenzione e ripristino della funzionalità delle lampade di emergenza esistenti non funzionanti, sostituendo la batteria con altra di stessa tipologia laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  (ventinove/42)  <b>mano d'opera € 9,42 pari al 32,02% sicurezza pari a € 0,55</b>	cad							29,42
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura batteria per lampada di emergenza analoga a quella da sostituire	cad	20,00	1,00000	20,00	0	0,00	0,00	0,00
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. super	h	31,40	0,30000	9,42	100	9,42	1,82	0,55
NP33	Fornitura e posa centrale impianto di diffusione sonora evac costituita da: N°2 Sistemi di evacuazione vocale integrato Teledata EVCUBE per impianti di emergenza fino a 500W totali, certificato conforme a norma EN54-16 completo di microfono d'emergenza supervisionato, due amplificatori di potenza da 250W RMS in classe D con doppia linea A e B di uscita per collegamento a diffusori a tensione costante 100 V; configurabile a 2 zone senza riserva, oppure 1 zona con un amplificatore di riserva; generatore di messaggi digitali di alta qualità, per evacuazione e allerta con riproduzione contemporanea a doppio canale; n. 7 input logici optoisolati e controllati per interfacciamento con periferiche esterne per attivazione emergenze; n. 3 relè di uscita per segnalazione stato sistema; n. 2 connettori RJ45 LINK per collegamento in cascata con ulteriori unità per totali fino a 6 sistemi Teledata EVCUBE; n. 2 connettori RJ45 per collegamento consolle di emergenza e consolle annunci standard preamplificate; caricabatterie interno certificato EN 54-4 per alimentazione secondaria 24 Vcc (batterie escluse). Montaggio a parete. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCUBE o similare approvato; - Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1240 o similare approvato; - Microfono dinamico, unidirezionale, palmare con tasto PTT, con cavo spiralato da 1,5 m attacco XLR, sorvegliato per consolle serie PMB132. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCM132 o similare approvato; - Base microfonica digitale da tavolo preamplificata per chiamate generali e selettive fino a 6 zone programmabili. Connettori RJ45 per collegamento con cavi CAT5e SF-UTP diretti. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCPM106 o similare approvato; - Messa in servizio Start Up Apparecchiature. Marca Teledata Srl o similare approvato; compresi i necessari collegamenti elettrici e l'interfacciamento con la centrale di rilevazione incendi eseguiti a regola d'arte.  (quindicimilacentodiciotto/85)  <b>mano d'opera € 1.150,54 pari al 7,61%</b>	cad							15.118,85
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura sistema di evacuazione								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	<p>vocale integrato Teledata EVCUBE per impianti di emergenza fino a 500W totali, certificato conforme a norma EN54-16Completo di microfono d'emergenza supervisionato, due amplificatori di potenza da 250W RMS in classe D con doppia linea A e B di uscita per collegamento a diffusori a tensione costante 100 V; configurabile a 2 zone senza riserva, oppure 1 zona con un amplificatore di riserva; generatore di messaggi digitali di alta qualità, per evacuazione e allerta con riproduzione contemporanea a doppio canale; 4.3 " touch screen display; n. 7 input logici optoisolati e controllati per interfacciamento con periferiche esterne per attivazione emergenze; n. 3 relè di uscita per segnalazione stato sistema; n. 2 connettori RJ45 LINK per collegamento in cascata con ulteriori unità per totali fino a 6 sistemi Teledata EVCUBE; n. 2 connettori RJ45 per collegamento console di emergenza e console annunci standard preamplificate; aux input linea bilanciato per la riproduzione della musica di sottofondo; caricabatterie interno certificato EN 54-4 per alimentazione secondaria 24 Vcc (batterie escluse). Montaggio a parete. Dimensioni (LxHxP) 430 x 620 x 240 mm. Peso netto (senza batterie) 19,3 Kg. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCUBE o similare approvato</p> <p>Fornitura sistema di evacuazione vocale integrato Teledata EVCUBE per impianti di emergenza fino a 500W totali, certificato conforme a norma EN54-16Completo di microfono d'emergenza supervisionato, due amplificatori di potenza da 250W RMS in classe D con doppia linea A e B di uscita per collegamento a diffusori a tensione costante 100 V; configurabile a 4 zone senza riserva, oppure 2 zona con un amplificatore di riserva; generatore di messaggi digitali di alta qualità, per evacuazione e allerta con riproduzione contemporanea a doppio canale; 4.3 " touch screen display; n. 7 input logici optoisolati e controllati per interfacciamento con periferiche esterne per attivazione emergenze; n. 3 relè di uscita per segnalazione stato sistema; n. 2 connettori RJ45 LINK per collegamento in cascata con ulteriori unità per totali fino a 6 sistemi Teledata EVCUBE; n. 2 connettori RJ45 per collegamento console di emergenza e console</p>	cad	4.811,81    1,00000    4.811,81    0    0,00    0,00    0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
	annunci standard preamplificate; aux input linea bilanciato per la riproduzione della musica di sottofondo; caricabatterie interno certificato EN 54-4 per alimentazione secondaria 24 Vcc (batterie escluse). Montaggio a parete. Dimensioni (LxHxP) 430 x 620 x 240 mm. Peso netto (senza batterie) 19,3 Kg. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCUBE 4 o similare approvato	cad	7.269,27	1,00000	7.269,27	0	0,00	0,00	0,00	
	Fornitura batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1240 o similare approvato	cad	188,62	4,00000	754,48	0	0,00	0,00	0,00	
	Fornitura microfono dinamico, unidirezionale, palmare con tasto PTT, con cavo spiralato da 1,5 m attacco XLR, sorvegliato per consolle serie PMB132	cad	69,60	2,00000	139,20	0	0,00	0,00	0,00	
	Fornitura base microfonica digitale da tavolo preamplificata per chiamate generali e selettive fino a 6 zone programmabili. Connettori RJ45 per collegamento con cavi CAT5e SF-UTP diretti	cad	496,47	2,00000	992,94	0	0,00	0,00	0,00	
	Messa in servizio - Start Up Apparecchiature. Marca Teledata Srl o similare approvato	cad	1.151,15	1,00000	1.151,15	100	1.151,15	0,00	0,00	
NP34	Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato.									
	(cento ventuno/83)	cad							121,83	
	<b>mano d'opera € 19,76 pari al 16,22% sicurezza pari a € 1,10</b>									
	<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
		Fornitura diffusore sonoro a muro 6 W EN 54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato	cad	102,07	1,00000	102,07	0	0,00	0,00	0,00
	RU.M01.E01.015	Installatore 5° cat. ex operaio specializzato super	h	34,45	0,30000	10,34	100	10,34	1,82	0,55
	RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. super	h	31,40	0,30000	9,42	100	9,42	1,82	0,55
NP35	Fornitura e posa cavi di alimentazione impianto di diffusione sonora evac con: - 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 2,5 mm <sup>2</sup> ; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti ai diffusori eseguiti a regola d'arte.									
	(quattro/59)	m							4,59	
	<b>mano d'opera € 1,67 pari al 36,38% sicurezza pari a € 0,10</b>									
	<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
PR.E15.F05.025	Fornitura cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	2,92	1,00000	2,92	0	0,00	0,00	0,00	
30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10	
NP36	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione impianto diffusione sonora evac, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  (cinque/88)	m							5,88	
<p><b>mano d'opera € 2,57 pari al 43,71%</b> <b>sicurezza pari a € 0,15</b></p>										
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
PR.E05.A15.020	Fornitura tubo rigido PVC, serie pesante Ø 25 mm.	m	2,91	1,00000	2,91	0	0,00	0,00	0,00	
30.E05.B05.010	Posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2,97	1,00000	2,97	86	2,57	0,15	0,15	
NP37	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto di diffusione sonora evac.  (dieci/52)	cad							10,52	
<p><b>mano d'opera € 5,89 pari al 55,99%</b> <b>sicurezza pari a € 0,22</b></p>										
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00	
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione parete, 100x100x50 a 240x190x90mm	a cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22	
NP38	Fornitura e posa di attuatori elettrici per l'apertura automatica di serramenti filtri a prova di fumo piano quarto tipo Master White slim o similare, costituito da sistema di chiusura/apertura per serramenti automatica o manuale di tipo ad anta o a wasistass installati a chiusura e/o apertura di superfici adibite a ventilazione naturale di filtro e/o filtri fumo (D.M. 30/11/83), presso locali quali strutture alberghiere e ricettive in genere, ospedali, case di cura e simili. Sistema costituito da: Contropiastra da ancorare al muro o al serramento da aprire/chiudere Monoblocco dim. 50x300x60 mm da avvitarsi sulla contropiastra DISPOSITIVO N.L. costituito da gruppo meccanico/idraulico collegato al perno centrale del chiudiporta, tenuto in posizione stand by (con pre-carica manuale) dal disco contro l'elettromagnete con tenuta 35 Kg con interruttore di sgancio incorporato per eventuale test. In caso di mancanza alimentazione o allarme centrale di rilevamento, lo sgancio del suddetto elettromagnete provoca l'apertura e/o la chiusura del serramento. Comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta ed i collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte.  (milleuno/95)	cad							1.001,95	
<p><b>mano d'opera € 65,83 pari al 6,57%</b> <b>sicurezza pari a € 3,64</b></p>										
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
	Fornitura attuatori elettrici per									

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO





ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione parete, 100x100x50 240x190x90mm	a cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22
NP41	Smontaggio dei serramenti esistenti filtri a prova di fumo piano quarto, sgombero dei materiali e trasporto all'esterno dell'edificio.  (trecentoquarantadue/62)  <b>mano d'opera € 300,44 pari al 87,69% sicurezza pari a € 14,14</b>	cad							342,62
25.A05.H01.100	Smontaggio di serramenti in acciaio, PVC, alluminio, compreso telaio (misura minima 2 mq)	m <sup>2</sup>	39,61	2,00000	79,22	100	79,13	1,61	3,22
RU.M01.A01.010	Operaio Edile IV Livello	h	38,95	1,00000	38,95	100	38,95	1,82	1,82
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,41	1,00000	34,41	100	34,41	1,82	1,82
AT.N01.A10.010	Autocarro fino a 1,5 t	h	47,51	4,00000	190,04	78	147,95	1,82	7,28
NP42	Fornitura e posa di serramenti a vasistas di aerazione filtri a prova di fumo piano quarto con: - finestra in alluminio verniciato completa di vetrocamera 5-6-5 o cristallo di sicurezza 3 3, controtelaio escluso, misurazione minima per serramento 1,5 mq, apertura ad una o due ante o a vasistas; - controtelaio in scatolare di acciaio, alluminio o legno; comprese opere murarie di finitura eseguite a regola d'arte.  (settecentododici/55)  <b>mano d'opera € 138,73 pari al 19,47% sicurezza pari a € 5,32</b>	cad							712,55
PR.A23.A15.010	Fornitura di finestra in alluminio verniciato completa di vetrocamera 5-6-5 o cristallo di sicurezza 3 3, controtelaio escluso, misurazione minima per serramento 1,5 mq, apertura ad una o due ante o a vasistas	m <sup>2</sup>	265,65	2,00000	531,30	0	0,00	0,00	0,00
20.A80.A30.010	Sola posa in opera di finestra in alluminio; PVC, legno, acciaio, esclusa la fornitura e posa di controtelaio	m <sup>2</sup>	43,60	2,00000	87,20	99	86,46	1,66	3,32
20.A80.A30.100	Fornitura e posa in opera di controtelai in scatolare di acciaio, alluminio o legno, comprese opere murarie per serramenti di superficie massima 4 mq	cad	94,05	1,00000	94,05	56	52,30	2,00	2,00
NP43	Rimozione dell'impianto di allarme esistente costituito dalle campane di allarme, e dai pulsanti di attuazione allarme con sfilamento dei cavi di alimentazione, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	(duemiladuecento/00)	corpo							2.200,00
	<b>mano d'opera € 2.200,00 pari al 100,00%</b>								
	Dismissione dell'impianto di allarme esistente con rimozione delle campane di allarme, dei pulsanti di attuazione allarme e sfilamento dei cavi di alimentazione, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.	cad	2.200,00	1,00000	2.200,00	100	2.200,00	0,00	0,00
NP44	Adeguamento del quadro elettrico generale esistente con sostituzione e/o nuova installazione di interruttori.								
	(tremilacinquecento/35)	cad							3.500,35
	<b>mano d'opera € 308,38 pari al 8,81% sicurezza pari a € 16,26</b>								
	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 63 A - 400 V	cad	52,99	1,00000	52,99	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura interruttore automatico 6KA - tetrapolare fino a 32 A - 400V	cad	59,70	1,00000	59,70	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 20A - 230V	cad	80,06	1,00000	80,06	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	cad	97,41	2,00000	194,82	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,3;0,5 A - tetrapolare 20A - 400V	cad	146,88	1,00000	146,88	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura sganciatore a lancio di corrente - bobina 230V/ 50Hz	cad	24,95	1,00000	24,95	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura contatto ausiliario in commutazione - (1NA 1NC)	cad	16,29	1,00000	16,29	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura scaricatore sovratensione, 3 poli più neutro 230V/400V -20KA	cad	545,47	1,00000	545,47	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	1,00000	8,39	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 2÷6 A	cad	0,70	1,00000	0,70	0	0,00	0,00	0,00
	Posa componente bipolare	cad	29,42	4,00000	117,68	53	62,01	0,82	3,28
	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	11,00000	552,42	45	246,27	1,18	12,98
	Fornitura differenziale ritardato selettivo da 1 A - tetrapolare fino a 32 A - 400V	cad	220,00	3,00000	660,00	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura differenziale ritardato								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	selettivo da 1 A - tetrapolare fino a 63 A - 400V	cad	260,00	4,00000	1.040,00	0	0,00	0,00	0,00
NP45	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano terra, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.  (centoventi/00)	cad							120,00
	<b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano terra, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.	corp o	120,00	1,00000	120,00	100	120,00	1,82	1,82
NP46	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano terra.  (duemilacentotrentaquattro/92)	cad							2.134,92
	<b>mano d'opera € 305,29 pari al 14,30% sicurezza pari a € 16,18</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E40.A05.410	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 32 A - 400 V	cad	37,12	1,00000	37,12	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.A05.415	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 63 A - 400 V	cad	52,99	1,00000	52,99	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.405	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 10A - 400V	cad	182,94	3,00000	548,82	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.410	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 20A - 400V	cad	174,65	2,00000	349,30	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.205	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	cad	97,41	4,00000	389,64	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	3,00000	25,17	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 2÷6 A	cad	0,70	3,00000	2,10	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	7,00000	205,94	53	108,51	0,82	5,74
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	7,00000	351,54	45	156,72	1,18	8,26
PR.E35.A10.020	Fornitura contenitore modulare, tipo da parete, IP65 - 36 moduli	cad	131,64	1,00000	131,64	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.B05.010	posa in opera di quadro elettrico a parete >24<54 moduli	cad	40,66	1,00000	40,66	98	39,96	2,18	2,18
NP47	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano primo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
	(centoventi/00)	cad	120,00							
	<b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00%</b>									
	<b>sicurezza pari a € 1,82</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano primo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.	cad	120,00	1,00000	120,00	100	120,00	1,82	1,82	
NP48	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano primo.									
	(tremilaquattrocentocinque/22)	cad	3.405,22							
	<b>mano d'opera € 394,66 pari al 11,59%</b>									
	<b>sicurezza pari a € 20,90</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
PR.E40.A05.410	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 32 A - 400 V	cad	37,12	1,00000	37,12	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E40.A05.415	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 63 A - 400 V	cad	52,99	1,00000	52,99	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E40.C15.405	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 10A - 400V	cad	182,94	3,00000	548,82	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E40.C15.410	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 20A - 400V	cad	174,65	5,00000	873,25	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E40.C15.205	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	cad	97,41	4,00000	389,64	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E40.G05.040	Fornitura scaricatore sovratensione, 3 poli più neutro 230V/400V -20KA	cad	545,47	1,00000	545,47	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 2÷6 A	cad	0,70	3,00000	2,10	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	3,00000	25,17	0	0,00	0,00	0,00	
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	7,00000	205,94	53	108,51	0,82	5,74	
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	11,00000	552,42	45	246,27	1,18	12,98	
PR.E35.A10.020	Fornitura contenitore modulare, tipo da parete, IP65 - 36 moduli	cad	131,64	1,00000	131,64	0	0,00	0,00	0,00	
30.E35.B05.010	posa in opera di quadro elettrico a parete >24<54 moduli	cad	40,66	1,00000	40,66	98	39,96	2,18	2,18	
NP49	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano secondo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.									
	(centoventi/00)	cad	120,00							
	<b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00%</b>									

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
<b>sicurezza pari a € 1,82</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano secondo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.	cad	120,00	1,00000	120,00	100	120,00	1,82	1,82
NP50	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano secondo.  (duemilanovecentoottantaquattro/27)	cad							2.984,27
<b>mano d'opera € 358,71 pari al 12,02% sicurezza pari a € 19,00</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E40.A05.410	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 32 A - 400 V	cad	37,12	1,00000	37,12	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.A05.415	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 63 A - 400 V	cad	52,99	1,00000	52,99	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.405	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 10A - 400V	cad	182,94	3,00000	548,82	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.410	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 20A - 400V	cad	174,65	2,00000	349,30	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.205	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	cad	97,41	6,00000	584,46	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.G05.040	Fornitura scaricatore sovratensione, 3 poli più neutro 230V/400V -20KA	cad	545,47	1,00000	545,47	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 2÷6 A	cad	0,70	3,00000	2,10	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	3,00000	25,17	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	9,00000	264,78	53	139,51	0,82	7,38
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	8,00000	401,76	45	179,10	1,18	9,44
PR.E35.A10.020	Fornitura contenitore modulare, tipo da parete, IP65 - 36 moduli	cad	131,64	1,00000	131,64	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.B05.010	posa in opera di quadro elettrico a parete >24<54 moduli	cad	40,66	1,00000	40,66	98	39,96	2,18	2,18
NP51	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano terzo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.  (centoventi/00)	cad							120,00
<b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Smantellamento del quadro								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
	elettrico esistente piano terzo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.	cad	120,00	1,00000	120,00	100	120,00	1,82	1,82
NP52	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano terzo.  (tremilatrecentoquattro/29)	cad							3.304,29
	<b>mano d'opera € 374,05 pari al 11,32% sicurezza pari a € 19,82</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E40.A05.410	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 32 A - 400 V	cad	37,12	1,00000	37,12	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.A05.415	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 63 A - 400 V	cad	52,99	1,00000	52,99	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.405	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 10A - 400V	cad	182,94	3,00000	548,82	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.410	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 20A - 400V	cad	174,65	2,00000	349,30	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.205	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	cad	97,41	6,00000	584,46	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.G05.040	Fornitura scaricatore sovratensione, 3 poli più neutro 230V/400V -20KA	cad	545,47	1,00000	545,47	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 2÷6 A	cad	0,70	3,00000	2,10	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	3,00000	25,17	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	10,00000	294,20	53	155,01	0,82	8,20
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	8,00000	401,76	45	179,10	1,18	9,44
PR.E35.A10.020	Fornitura contenitore modulare, tipo da parete, IP65 - 36 moduli	cad	131,64	1,00000	131,64	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura e posa in opera di interr. orario multifunzione	cad	290,60	1,00000	290,60	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.B05.010	posa in opera di quadro elettrico a parete >24<54 moduli	cad	40,66	1,00000	40,66	98	39,96	2,18	2,18
NP53	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano quarto, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.  (centoventi/00)	cad							120,00
	<b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano quarto,								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
	compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.	h	120,00	1,00000	120,00	100	120,00	1,82	1,82
NP54	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano quarto.  (duemilatrecentosette/49)						cad		2.307,49
	<b>mano d'opera € 282,90 pari al 12,26% sicurezza pari a € 15,00</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E40.A05.410	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 32 A - 400 V	cad	37,12	1,00000	37,12	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.A05.415	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 63 A - 400 V	cad	52,99	1,00000	52,99	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.405	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 10A - 400V	cad	182,94	1,00000	182,94	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.410	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 20A - 400V	cad	174,65	1,00000	174,65	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C20.410	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,3:0,5 A - tetrapolare 20A - 400V	cad	146,88	1,00000	146,88	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.205	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	cad	97,41	4,00000	389,64	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.G05.040	Fornitura scaricatore sovratensione, 3 poli più neutro 230V/400V -20KA	cad	545,47	1,00000	545,47	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.210	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 20A - 230V	cad	80,06	1,00000	80,06	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 2÷6 A	cad	0,70	2,00000	1,40	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	2,00000	16,78	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	7,00000	205,94	53	108,51	0,82	5,74
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	6,00000	301,32	45	134,33	1,18	7,08
PR.E35.A10.020	Fornitura contenitore modulare, tipo da parete, IP65 - 36 moduli	cad	131,64	1,00000	131,64	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.B05.010	posa in opera di quadro elettrico a parete >24<54 moduli	cad	40,66	1,00000	40,66	98	39,96	2,18	2,18
NP55	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico cucina.  (milleduecentosedici/22)						cad		1.216,22
	<b>mano d'opera € 136,10 pari al 11,19% sicurezza pari a € 7,18</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
PR.E40.A05.415	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 63 A - 400 V	cad	52,99	1,00000	52,99	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.210	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 20A - 230V	cad	80,06	1,00000	80,06	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.205	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	cad	97,41	1,00000	97,41	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C20.415	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,3;0,5 A - tetrapolare 32A - 400V	cad	151,15	1,00000	151,15	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.G05.040	Fornitura scaricatore sovratensione, 3 poli più neutro 230V/400V -20KA	cad	545,47	1,00000	545,47	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	2,00000	58,84	53	31,00	0,82	1,64
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	3,00000	150,66	45	67,16	1,18	3,54
30.E35.A20.005	Posa componente tripolare	cad	39,82	2,00000	79,64	48	37,90	1,00	2,00
NP56	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico dell'aula informatica.  (millecinquecento sessantotto/33)	cad							1.568,33
	<b>mano d'opera € 148,68 pari al 9,48%</b> <b>sicurezza pari a € 7,92</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E40.A05.410	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 32 A - 400 V	cad	37,12	1,00000	37,12	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.G05.015	Fornitura scaricatore sovratensione - un polo più neutro 230 V - 20 KA	cad	299,55	3,00000	898,65	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.210	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 20A - 230V	cad	80,06	3,00000	240,18	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	6,00000	176,52	53	93,01	0,82	4,92
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	1,00000	50,22	45	22,39	1,18	1,18
PR.E35.A10.015	Fornitura contenitore modulare, tipo da parete, IP65 - 24 moduli	cad	131,64	1,00000	131,64	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.B05.005	posa in opera di quadro elettrico a parete fino 24 moduli	cad	34,00	1,00000	34,00	98	33,30	1,82	1,82
NP57	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico della segreteria.  (duemilaquattrocentotredici/08)	cad							2.413,08
	<b>mano d'opera € 279,43 pari al 11,58%</b> <b>sicurezza pari a € 14,84</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E40.A05.415	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 63 A - 400 V	cad	52,99	1,00000	52,99	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.210	Fornitura interruttore 6 KA - IDN=								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
	0,03 A - bipolare fino a 20A - 230V	cad	80,06	9,00000	720,54	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E40.C15.205	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	cad	97,41	1,00000	97,41	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E40.G05.015	Fornitura scaricatore sovratensione - un polo più neutro 230 V - 20 KA	cad	299,55	3,00000	898,65	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 2÷6 A	cad	0,70	1,00000	0,70	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	1,00000	8,39	0	0,00	0,00	0,00	
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	14,00000	411,88	53	217,02	0,82	11,48	
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	1,00000	50,22	45	22,39	1,18	1,18	
PR.E35.A10.020	Fornitura contenitore modulare, tipo da parete, IP65 - 36 moduli	cad	131,64	1,00000	131,64	0	0,00	0,00	0,00	
30.E35.B05.010	posa in opera di quadro elettrico a parete >24<54 moduli	cad	40,66	1,00000	40,66	98	39,96	2,18	2,18	
NP58	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico contatore scuola in esterno, in carpenteria l65, in prossimità del contatore ENEL.  (millecinquecento/18)	cad							1.500,18	
	<b>mano d'opera € 104,86 pari al 6,99% sicurezza pari a € 0,82</b>									
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>	
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	1,00000	8,39	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 2÷6 A	cad	0,70	1,00000	0,70	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E40.D05.010	Fornitura sganciatore a lancio di corrente - bobina 230V/ 50Hz	cad	24,95	1,00000	24,95	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E40.D05.110	Fornitura contatto ausiliario in commutazione - (1NA 1NC)	cad	16,29	1,00000	16,29	0	0,00	0,00	0,00	
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	1,00000	29,42	53	15,50	0,82	0,82	
	Fornitura e posa di interr. magn. term. scat. 36 kA (N) - 4P - da 200 a 250 A	cad	607,66	1,00000	607,66	6	35,79	0,00	0,00	
	Fornitura e posa di blocco diff. per interr. fino a 250A 4P	cad	378,57	1,00000	378,57	6	22,07	0,00	0,00	
	Fornitura e posa di quadro in poliestere, rinforzato con fibre di vetro grado di protezione IP 65, con portella cieca, guide DIN, compreso ogni accessorio per la posa in opera. Escluso piastra di fondo. Dim 800x1000x350	cad	434,20	1,00000	434,20	7	31,44	0,00	0,00	
NP59	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico contatore cucina in esterno, in carpenteria l65, in prossimità del contatore ENEL.									

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	(millecentottantadue/66)	cad							1.182,66
	<b>mano d'opera € 93,78 pari al 7,93%</b> <b>sicurezza pari a € 0,82</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	1,00000	8,39	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 2÷6 A	cad	0,70	1,00000	0,70	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.D05.010	Fornitura sganciatore a lancio di corrente - bobina 230V/ 50Hz	cad	24,95	1,00000	24,95	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.D05.110	Fornitura contatto ausiliario in commutazione - (1NA 1NC)	cad	16,29	1,00000	16,29	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	1,00000	29,42	53	15,50	0,82	0,82
	Fornitura di interr. magn. term. scat. 36 kA (N) - 4P - da 80 a 100 A	cad	290,14	1,00000	290,14	9	24,81	0,00	0,00
	Fornitura e posa di blocco diff. per interr. fino a 250A 4P	cad	378,57	1,00000	378,57	6	22,07	0,00	0,00
	Fornitura e posa di quadro in poliestere, rinforzato con fibre di vetro grado di protezione IP 65, con portella cieca, guide DIN, compreso ogni accessorio per la posa in opera. Escluso piastra di fondo. Dim 800x1000x350	cad	434,20	1,00000	434,20	7	31,44	0,00	0,00
NP60	Fornitura e posa cavi di collegamento tra quadro elettrico generale e quadro elettrico segreteria in canaline esistenti con: - cavo FG16(O) R16 da 5 x 6,00 mm <sup>2</sup> compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici eseguiti a regola d'arte.								
	(otto/07)	m							8,07
	<b>mano d'opera € 3,73 pari al 46,22%</b> <b>sicurezza pari a € 0,20</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E15.A05.520	Fornitura cavo FG16(O) R16 da 5 x 6,00 mm <sup>2</sup>	m	4,34	1,00000	4,34	0	0,00	0,00	0,00
30.E15.B05.025	Posa di conduttori entro canali o passerelle sez >30=<70 mm <sup>2</sup>	m	3,73	1,00000	3,73	100	3,73	0,20	0,20
NP61	Fornitura e posa di nuovo pulsante di sgancio generale dell'alimentazione elettrica a servizio del quadro elettrico scuola, da ubicare nelle immediate vicinanze, comprensivo di cartello adesivo di divieto "vietato toccare" .								
	(settantuno/32)	cad							71,32
	<b>mano d'opera € 13,89 pari al 19,48%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
	Fornitura e posa di centralino per emergenza con portella a chiave e pulsante di sgancio.	cad	62,24	1,00000	62,24	22	13,89	0,00	0,00
	Fornitura e posa di cartello adesivo "vietato toccare ".	cad	9,08	1,00000	9,08	0	0,00	0,00	0,00
NP62	Fornitura e posa di nuovo pulsante di sgancio generale dell'alimentazione elettrica a servizio del quadro elettrico contatore cucina, da ubicare nelle immediate vicinanze, comprensivo di cartello adesivo di divieto "vietato toccare" .								
	(settantuno/32)	cad							71,32
	<b>mano d'opera € 13,89 pari al 19,48%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura e posa di centralino per emergenza con portella a chiave e pulsante di sgancio.	cad	62,24	1,00000	62,24	22	13,89	0,00	0,00
	Fornitura e posa di cartello adesivo "vietato toccare ".	cad	9,08	1,00000	9,08	0	0,00	0,00	0,00
NP63	Sostituzione di presa a parete a poli allineati con altra universale capace di accettare anche spine standard europeo "Shuko" per evitare l'impiego di adattatori a piano terra zona distributori automatici area nord-Est. Laddove ulteriormente necessario lavorazione a misura da concordare con la DL.								
	(ventiquattro/83)	cad							24,83
	<b>mano d'opera € 9,64 pari al 38,82%</b> <b>sicurezza pari a € 0,51</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E28.C05.015	Fornitura di presa 'schuko' due poli - 10 e 16A - 230V	cad	10,12	1,00000	10,12	0	0,00	0,00	0,00
PR.E10.A15.010	Fornitura di supporto portafrutti in resina a tre posti.	cad	0,54	1,00000	0,54	0	0,00	0,00	0,00
PR.E10.A10.010	Fornitura di cassette portafrutto a parete per tre apparecchi.	cad	3,20	1,00000	3,20	0	0,00	0,00	0,00
30.E10.A10.010	Posa cassetta portafrutto da parete fino a tre apparecchi	cad	4,08	1,00000	4,08	67	2,75	0,15	0,15
30.E25.A05.020	Sola posa apparecchi modulari: interruttore bipolare	cad	6,89	1,00000	6,89	100	6,89	0,36	0,36
NP64	Fornitura e posa di staffe di supporto delle canaline metalliche esistenti di distribuzione linee. Lavorazione a misura da concordare con la DL.								
	(sedici/54)	cad							16,54
	<b>mano d'opera € 5,79 pari al 35,01%</b> <b>sicurezza pari a € 0,33</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E05.F15.025	Fornitura staffa sostegno acciaio verniciato sp 2 mm, largh 305 mm.	cad	6,77	1,00000	6,77	0	0,00	0,00	0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
30.E05.H15.015	Posa di staffa di sostegno cad canaline, largh da 305 a 405 mm	9,77	1,00000	9,77	59	5,79	0,33	0,33	
NP66	Eventuale installazione di divisorio metallico, nelle canaline metalliche, tra la linea dati e la linea elettrica se non isolati, laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.								
	(sedici/21)					m			16,21
	<b>mano d'opera € 13,17 pari al 81,25% sicurezza pari a € 0,72</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura divisorio rettilineo in acciaio zincato h=75mm per canaline metalliche orizzontali	m	3,04	1,00000	3,04	0	0,00	0,00	0,00
RU.M01.E01.015	Installatore 5° cat. ex operaio specializzato super	h	34,45	0,20000	6,89	100	6,89	1,82	0,36
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. super	h	31,40	0,20000	6,28	100	6,28	1,82	0,36
NP68	Fornitura e posa di componenti per fissaggio tubi rigidi pvc con: - clip fissatubo diametro=25mm in pvc - vite fischer con tassello								
	(due/00)						cad		2,00
	<b>mano d'opera € 1,60 pari al 80,00%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura e posa clip fissatubo diametro 25 mm in pvc per fissaggio tubo rigido pvc	cad	0,50	1,00000	0,50	50	0,25	0,00	0,00
	Fornitura e posa vite fischer con tassello	cad	1,50	1,00000	1,50	90	1,35	0,00	0,00
NP69	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.								
	(uno/50)						cad		1,50
	<b>mano d'opera € 1,35 pari al 90,00%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura e posa vite fischer con tassello	cad	1,50	1,00000	1,50	90	1,35	0,00	0,00
NP70	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio staffe di supporto canaline metalliche. Lavorazione a misura da concordare con la DL.								
	(uno/50)						cad		1,50
	<b>mano d'opera € 1,35 pari al 90,00%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura e posa vite fischer con tassello	cad	1,50	1,00000	1,50	90	1,35	0,00	0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
NP71	Messa in servizio della centrale rilevazione incendi con: - programmazione, avviamento e collaudo - manuale d'istruzioni - formazione del personale sull'utilizzo.								
	(mille/00)	corpo							1.000,00
	<b>mano d'opera € 1.000,00 pari al 100,00%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Messa in servizio, programmazione, avviamento, collaudo, manuale d'istruzioni, formazione del personale sull'utilizzo	cad	1.000,00	1,00000	1.000,00	100	1.000,00	0,00	0,00
NP72	Messa in servizio della centrale rilevazione fughe gas con: - programmazione, avviamento e collaudo - manuale d'istruzioni - formazione del personale sull'utilizzo.								
	(trecentocinquanta/00)	corpo							350,00
	<b>mano d'opera € 350,00 pari al 100,00%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Messa in servizio, programmazione, avviamento, collaudo, manuale d'istruzioni, formazione del personale sull'utilizzo	cad	350,00	1,00000	350,00	100	350,00	0,00	0,00
NP74	Opere edili propedeutiche all'installazione degli impianti elettrici e speciali, come la foratura di tramezze/pareti, l'esecuzione di tracce, le opere di finitura, la sigillatura con sigillante REI 120 dei passaggi in pareti REI, tutte eseguite a regola d'arte, compresa la fornitura dei materiali necessari e la manodopera per eseguire le opere.								
	(tremilacinquecento/06)	corpo							3.500,06
	<b>mano d'opera € 3.153,70 pari al 90,10% sicurezza pari a € 18,20</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Esecuzione di forature di tramezze/pareti, esecuzione di tracce in muratura, esecuzione di opere di finitura.	cad	3.160,00	1,00000	3.160,00	90	2.844,00	0,00	0,00
PR.C22.B10.180	Sigillante acrilico antifuoco EI 180 in cartuccia da 300 gr	cad	7,59	4,00000	30,36	0	0,00	0,00	0,00
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	10,00000	309,70	100	309,70	1,82	18,20
NP78	Cablaggio ordinato dei cavi di alimentazione terminali che presentano pericolo di "uncinamento", laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.								
	(tre/00)	m							3,00
	<b>mano d'opera € 1,62 pari al 54,00%</b>								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC																															
	<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></td> <td>fornitura e posa canalina di cablaggio per riordino cavi di alimentazione terminali compreso di fissaggio a muro e tutti gli accessori di fissaggio</td> <td>m</td> <td>3,00</td> <td>1,00000</td> <td>3,00</td> <td>54</td> <td>1,62</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>	Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC		fornitura e posa canalina di cablaggio per riordino cavi di alimentazione terminali compreso di fissaggio a muro e tutti gli accessori di fissaggio	m	3,00	1,00000	3,00	54	1,62	0,00	0,00																			
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC																															
	fornitura e posa canalina di cablaggio per riordino cavi di alimentazione terminali compreso di fissaggio a muro e tutti gli accessori di fissaggio	m	3,00	1,00000	3,00	54	1,62	0,00	0,00																															
NP79	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x4 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.																																							
	(sette/28)	m							7,28																															
	<b>mano d'opera € 2,66 pari al 36,54%</b> <b>sicurezza pari a € 0,14</b>																																							
	<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>PR.E15.B15.024</td> <td>Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x4 mm<sup>2</sup></td> <td>m</td> <td>4,62</td> <td>1,00000</td> <td>4,62</td> <td>0</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>30.E15.A05.020</td> <td>Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 30 mm<sup>2</sup></td> <td>m</td> <td>2,66</td> <td>1,00000</td> <td>2,66</td> <td>100</td> <td>2,66</td> <td>0,14</td> <td>0,14</td> </tr> </tbody> </table>	Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	PR.E15.B15.024	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x4 mm <sup>2</sup>	m	4,62	1,00000	4,62	0	0,00	0,00	0,00	30.E15.A05.020	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 30 mm <sup>2</sup>	m	2,66	1,00000	2,66	100	2,66	0,14	0,14									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC																															
PR.E15.B15.024	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x4 mm <sup>2</sup>	m	4,62	1,00000	4,62	0	0,00	0,00	0,00																															
30.E15.A05.020	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 30 mm <sup>2</sup>	m	2,66	1,00000	2,66	100	2,66	0,14	0,14																															
NP80	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x6 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.																																							
	(otto/16)	m							8,16																															
	<b>mano d'opera € 2,66 pari al 32,60%</b> <b>sicurezza pari a € 0,14</b>																																							
	<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>PR.E15.B15.034</td> <td>Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x6 mm<sup>2</sup></td> <td>m</td> <td>5,50</td> <td>1,00000</td> <td>5,50</td> <td>0</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>30.E15.A05.020</td> <td>Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 30 mm<sup>2</sup></td> <td>m</td> <td>2,66</td> <td>1,00000</td> <td>2,66</td> <td>100</td> <td>2,66</td> <td>0,14</td> <td>0,14</td> </tr> </tbody> </table>	Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	PR.E15.B15.034	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x6 mm <sup>2</sup>	m	5,50	1,00000	5,50	0	0,00	0,00	0,00	30.E15.A05.020	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 30 mm <sup>2</sup>	m	2,66	1,00000	2,66	100	2,66	0,14	0,14									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC																															
PR.E15.B15.034	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x6 mm <sup>2</sup>	m	5,50	1,00000	5,50	0	0,00	0,00	0,00																															
30.E15.A05.020	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 30 mm <sup>2</sup>	m	2,66	1,00000	2,66	100	2,66	0,14	0,14																															
NP81	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x10 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.																																							
	(quindici/11)	m							15,11																															
	<b>mano d'opera € 3,66 pari al 24,22%</b> <b>sicurezza pari a € 0,20</b>																																							
	<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>PR.E15.B15.044</td> <td>Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x10 mm<sup>2</sup></td> <td>m</td> <td>11,45</td> <td>1,00000</td> <td>11,45</td> <td>0</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>30.E15.A05.025</td> <td>Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 70 mm<sup>2</sup></td> <td>m</td> <td>3,66</td> <td>1,00000</td> <td>3,66</td> <td>100</td> <td>3,66</td> <td>0,20</td> <td>0,20</td> </tr> </tbody> </table>	Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	PR.E15.B15.044	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x10 mm <sup>2</sup>	m	11,45	1,00000	11,45	0	0,00	0,00	0,00	30.E15.A05.025	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 70 mm <sup>2</sup>	m	3,66	1,00000	3,66	100	3,66	0,20	0,20									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC																															
PR.E15.B15.044	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x10 mm <sup>2</sup>	m	11,45	1,00000	11,45	0	0,00	0,00	0,00																															
30.E15.A05.025	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 70 mm <sup>2</sup>	m	3,66	1,00000	3,66	100	3,66	0,20	0,20																															
NP82	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x16 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.																																							

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	(ventidue/19)	m							22,19
	<b>mano d'opera € 5,66 pari al 25,51%</b> <b>sicurezza pari a € 0,30</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E15.B15.054	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x16 mm <sup>2</sup>	m	16,53	1,00000	16,53	0	0,00	0,00	0,00
30.E15.A05.030	Posa conduttori con o senza filo guida sezione 140 mm <sup>2</sup>	m	5,66	1,00000	5,66	100	5,66	0,30	0,30
NP83	Eventuale rimozione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento aventi sezione non idonea, laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.								
	(zero/80)	m							0,80
	<b>mano d'opera € 0,80 pari al 100,00%</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Sfilamento di cavi esistenti di linea elettrica passanti in tubazioni o canaline preesistenti	m	0,80	1,00000	0,80	100	0,80	0,00	0,00
NP84	Apertura dei cassette impianto elettrico esistente incassato. Stimati n.2 cassette per piano, lavorazione a misura da concordare con la DL.								
	(trenta/00)	cad							30,00
	<b>mano d'opera € 30,00 pari al 100,00%</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Apertura cassette impianto elettrico esistente incassato	cad	30,00	1,00000	30,00	100	30,00	0,00	0,00
NP85	Eventuale sfilamento e sostituzione cavi di energia impianto elettrico esistente incassato con cavo FG 16 4x4 lavorazione a misura da concordare con la DL.								
	(cinque/51)	m							5,51
	<b>mano d'opera € 2,40 pari al 43,56%</b> <b>sicurezza pari a € 0,14</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Sfilamento di cavi impianto elettrico esistente incassato	cad	0,80	1,00000	0,80	0	0,00	0,00	0,00
30.E15.B05.015	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >10=<16 mm <sup>2</sup>	m	2,40	1,00000	2,40	100	2,40	0,14	0,14
PR.E15.A05.415	Cavo FG16(O) R16 da 4 x 4 mm <sup>2</sup>	m	2,31	1,00000	2,31	0	0,00	0,00	0,00
NP86	Eventuale ripristino collegamenti ex impianto elettrico esistente incassato con morsetti a cappellotti, compresa la fornitura di quanto necessario Lavorazione a misura da concordare con la DL.								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	(uno/83)	cad							1,83
	<b>mano d'opera € 1,67 pari al 91,26%</b> <b>sicurezza pari a € 0,10</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
30.E18.D05.010	posa in opera di morsetto unipolare fino a 16 mm <sup>2</sup>	cad	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10
PR.E15.R05.015	Morsetto volante, in ottone cadmiato - 4 mm <sup>2</sup>	cad	0,16	1,00000	0,16	0	0,00	0,00	0,00
NP87	Fornitura a eposa di cartellonistica di sicurezza pulsanti di sgancio alimentazione elettrica								
	(otto/18)	m							8,18
	<b>mano d'opera € 5,17 pari al 63,20%</b> <b>sicurezza pari a € 0,27</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere	cad	5,83	1,00000	5,83	89	5,17	0,27	0,27
	fornitura cartello in alluminio con simbologi a norma UNI di segnalazione pulsante di sgancio	cad	2,35	1,00000	2,35	0	0,00	0,00	0,00
NP88	Fornitura a eposa di cartellonistica di sicurezza per quadri elettrici, centrale antincendio, centrale evac e centrale fughe gas								
	(nove/54)	m							9,54
	<b>mano d'opera € 5,17 pari al 54,19%</b> <b>sicurezza pari a € 0,27</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere	cad	5,83	1,00000	5,83	89	5,17	0,27	0,27
	fornitura cartello in alluminio blu a norma UNI con indicazione utenza	cad	3,71	1,00000	3,71	0	0,00	0,00	0,00
NP89	Fornitura a eposa di cartellonistica di sicurezza per pulsanti di allarme incendio								
	(dieci/21)	m							10,21
	<b>mano d'opera € 5,17 pari al 50,64%</b> <b>sicurezza pari a € 0,27</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere	cad	5,83	1,00000	5,83	89	5,17	0,27	0,27
	fornitura cartello pulsante di allarme conforme al DLgs 493/96, attuazione della 30/01/2019 direttiva 92/58 CEE e simbologia a norma UNI in lamiera di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
	sfondo bianco 250x250 mm visibilita 10 m	cad	4,38	1,00000	4,38	0	0,00	0,00	0,00	0,00
NP90	Sistemazione QE interno centrale termica con rimontaggio a regola d'arte di antenna esistene, previa foratura armadio QE e posa di elemento passacavo completa di opere e accessori di fissaggio									
	(quattordici/11)	cad								14,11
	<b>mano d'opera € 5,00 pari al 35,44%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
PR.E75.D05.005	App dati/fonia: pannello passacavo	cad	9,11	1,00000	9,11	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	posa pannello passacavo	cad	5,00	1,00000	5,00	100	5,00	0,00	0,00	0,00
NP91	Smantellamento del quadro elettrico cucina esistente, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.									
	(centoventi/00)	cad								120,00
	<b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00%</b> <b>sicurezza pari a € 1,82</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano terra, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.	corp o	120,00	1,00000	120,00	100	120,00	1,82	1,82	

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI**  
**Via di Francia 1 - 16149**  
**Genova**

**LAVORI**      **Computo progettazione impiantistica elettrica e speciale per l'adeguamento in materia di prevenzione incendi della Scuola "Lomellini - Papa Giovanni XXIII"**

**Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca**

**IL PROGETTISTA**

**IL TECNICO**

**IL CAPO PROGETTO**

GENOVA , 25/11/2019

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	NP01	<b>LAVORI A MISURA</b> Fornitura e posa di centrale rilevazione incendi con combinatore telefonico	cad	1,00	4.622,64	4.622,64
		<b>mano d'opera € 1.356,28 pari al 29,34%</b>				
2	NP02	Fornitura e posa cavi di alimentazione impianto rilevazione incendi	m	1.400,00	4,59	6.426,00
		<b>mano d'opera € 2.337,78 pari al 36,38%</b>				
3	NP03	Fornitura e posa tubi rigidi pvc contenenti i cavi di alimentazione impianto rilevazione incendi	m	1.400,00	5,88	8.232,00
		<b>mano d'opera € 3.598,21 pari al 43,71%</b>				
4	NP04	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto rilevazione incendi	cad	80,00	10,52	841,60
		<b>mano d'opera € 471,21 pari al 55,99%</b>				
5	NP05	Fornitura e posa pulsanti manuali di allarme incendio	cad	51,00	63,46	3.236,46
		<b>mano d'opera € 702,64 pari al 21,71%</b>				
6	NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio	cad	45,00	192,41	8.658,45
		<b>mano d'opera € 1.084,90 pari al 12,53%</b>				
7	NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo	cad	44,00	79,96	3.518,24
		<b>mano d'opera € 1.060,40 pari al 30,14%</b>				
8	NP08	Fornitura e posa rilevatori temperatura massima	cad	2,00	64,58	129,16
		<b>mano d'opera € 48,20 pari al 37,32%</b>				
9	NP09	Fornitura e posa contatti magnetici per porte tagliafuoco	cad	61,00	86,17	5.256,37
		<b>mano d'opera € 2.101,50 pari al 39,98%</b>				
10	NP10	Fornitura e posa moduli per contatti magnetici				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
11	NP11	<p><b>mano d'opera € 340,95 pari al 13,09%</b></p> <p>Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli magneti</p>	cad	33,00	78,93	2.604,69
12	NP12	<p><b>mano d'opera € 194,37 pari al 55,99%</b></p> <p>Fornitura e posa gruppo di alim. ausiliario per magneti, targhe, attuatori e rilevatori fughe gas cucina</p>	cad	33,00	10,52	347,16
13	NP13	<p><b>mano d'opera € 557,90 pari al 8,83%</b></p> <p>Fornitura e posa cavi di alim. targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas da gruppi di alim. ausiliari</p>	cad	9,00	702,03	6.318,27
14	NP14	<p><b>mano d'opera € 1.160,54 pari al 36,38%</b></p> <p>Fornitura e posa di centrale rilevazione fughe gas cucina</p>	m	695,00	4,59	3.190,05
15	NP15	<p><b>mano d'opera € 446,18 pari al 33,50%</b></p> <p>Fornitura e posa cavi di alimentazione impianto rilevazione fughe gas cucina</p>	cad	1,00	1.331,89	1.331,89
16	NP16	<p><b>mano d'opera € 33,40 pari al 46,52%</b></p> <p>Fornitura e posa tubi rigidi contenenti i cavi di alimentazione impianto rilevazione fughe gas cucina</p>	m	20,00	3,59	71,80
17	NP17	<p><b>mano d'opera € 51,40 pari al 43,71%</b></p> <p>Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto rilevazione fughe gas cucina</p>	m	20,00	5,88	117,60
18	NP18	<p><b>mano d'opera € 17,67 pari al 55,99%</b></p> <p>Fornitura e posa cavi di collegamento tra centrale rilevazione fughe gas cucina e centrale rilevazione incendi</p>	cad	3,00	10,52	31,56
19	NP19	<p><b>mano d'opera € 183,71 pari al 46,52%</b></p> <p>Fornitura e posa tubi rigidi pvc contenenti i cavi di colleg. centrali ril. incendi e ril. fughe gas cucina</p>	m	110,00	3,59	394,90
			m	110,00	5,88	646,80

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
20	NP20	<b>mano d'opera € 282,72 pari al 43,71%</b> Fornitura e posa cassette di derivazione per collegamento centrali imp. ril. incendi e ril. fughe gas cucina	cad	8,00	10,52	84,16
21	NP21	<b>mano d'opera € 47,12 pari al 55,99%</b> Fornitura e posa rilevatori fughe gas cucina	cad	2,00	268,91	537,82
22	NP22	<b>mano d'opera € 48,19 pari al 8,96%</b> Fornitura e posa elettrovalvola intercettazione gas in esterno lungo la rete gas di alimentaz. fuochi cucina	cad	1,00	386,74	386,74
23	NP23	<b>mano d'opera € 263,40 pari al 68,11%</b> Fornitura e posa cavi di collegamento elettrico elettrovalvola - rilevatori fughe gas cucina	m	20,00	3,05	61,00
24	NP24	<b>mano d'opera € 33,40 pari al 54,75%</b> Fornitura e posa tubi rigidi pvc contenenti i cavi collegamento elettrovalvola - rilevatori fughe gas cucina	m	20,00	5,88	117,60
25	NP25	<b>mano d'opera € 51,40 pari al 43,71%</b> Fornitura e posa cassette di derivazione per collegamento elettrovalvola e rilevatori fughe gas cucina	cad	3,00	10,52	31,56
26	NP26	<b>mano d'opera € 17,67 pari al 55,99%</b> Fornitura e posa lampade di emergenza autoalimentate F65	cad	63,00	141,32	8.903,16
27	NP27	<b>mano d'opera € 2.097,58 pari al 23,56%</b> Fornitura e posa lampade di emergenza autoalimentate 250ATSE	cad	37,00	81,37	3.010,69
28	NP28	<b>mano d'opera € 1.231,97 pari al 40,92%</b> Fornitura e posa lampade di emergenza autoalimentate da esterno	cad	12,00	474,34	5.692,08
		<b>mano d'opera € 399,58 pari al 7,02%</b>				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
29	NP29	Fornitura e posa cavi di alimentazione nuove lampade di emergenza	m	500,00	3,38	1.690,00
		<b>mano d'opera € 835,03 pari al 49,41%</b>				
30	NP30	Fornitura e posa tubi rigidi pvc contenenti i cavi di alimentazione nuove lampade di emergenza	m	500,00	5,88	2.940,00
		<b>mano d'opera € 1.285,07 pari al 43,71%</b>				
31	NP31	Fornitura e posa cassette di derivazione nuove lampade di emergenza	cad	140,00	10,52	1.472,80
		<b>mano d'opera € 824,62 pari al 55,99%</b>				
32	NP32	Manutenzione e ripristino funzionalità lampade di emergenza esistenti non funzionanti	cad	1,00	29,42	29,42
		<b>mano d'opera € 9,42 pari al 32,02%</b>				
33	NP33	Fornitura e posa di centrale impianto di diffusione sonora EVAC con potenza totale 1000W config. fino a 6 zone	cad	1,00	15.118,85	15.118,85
		<b>mano d'opera € 1.150,54 pari al 7,61%</b>				
34	NP34	Fornitura e posa diffusori sonori EVAC	cad	153,00	121,83	18.639,99
		<b>mano d'opera € 3.023,41 pari al 16,22%</b>				
35	NP35	Fornitura e posa cavi di alimentazione impianto di diffusione sonora EVAC	m	750,00	4,59	3.442,50
		<b>mano d'opera € 1.252,38 pari al 36,38%</b>				
36	NP36	Fornitura e posa tubi rigidi pvc contenenti i cavi di alimentazione impianto di diffusione sonora EVAC	m	750,00	5,88	4.410,00
		<b>mano d'opera € 1.927,61 pari al 43,71%</b>				
37	NP37	Fornitura e posa cassette di derivazione impianto di diffusione sonora EVAC	cad	158,00	10,52	1.662,16
		<b>mano d'opera € 930,64 pari al 55,99%</b>				
38	NP38	Fornitura e posa attuatori apertura automatica serramenti				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
39	NP39	<b>mano d'opera € 131,66 pari al 6,57%</b> Fornitura e posa moduli per attuatori serramenti	cad	2,00	1.001,95	2.003,90
40	NP40	<b>mano d'opera € 20,67 pari al 11,03%</b> Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli attuatori	cad	2,00	93,68	187,36
41	NP41	<b>mano d'opera € 11,78 pari al 55,99%</b> Smontaggio dei serramenti esistenti filtri a prova di fumo piano quarto	cad	2,00	10,52	21,04
42	NP42	<b>mano d'opera € 600,89 pari al 87,69%</b> Fornitura e posa serramenti a vasistas aerazione filtri a prova di fumo piano quarto	cad	2,00	342,62	685,24
43	NP43	<b>mano d'opera € 277,47 pari al 19,47%</b> Rimozione impianto allarme esistente	cad	2,00	712,55	1.425,10
44	NP44	<b>mano d'opera € 2.200,00 pari al 100,00%</b> Adeguamento quadro elettrico generale	corpo	1,00	2.200,00	2.200,00
45	NP45	<b>mano d'opera € 308,38 pari al 8,81%</b> Smantellamento quadro elettrico esistente piano terra	cad	1,00	3.500,35	3.500,35
46	NP46	<b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00%</b> Fornitura e posa nuovo quadro elettrico piano terra	cad	1,00	120,00	120,00
47	NP47	<b>mano d'opera € 305,29 pari al 14,30%</b> Smantellamento quadro elettrico esistente piano primo	cad	1,00	2.134,92	2.134,92
48	NP48	<b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00%</b> Fornitura e posa nuovo quadro elettrico piano primo	cad	1,00	120,00	120,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			cad	1,00	3.405,22	3.405,22
49	NP49	<b>mano d'opera € 394,66 pari al 11,59%</b> Smantellamento quadro elettrico esistente piano secondo				
			cad	1,00	120,00	120,00
50	NP50	<b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00%</b> Fornitura e posa nuovo quadro elettrico piano secondo				
			cad	1,00	2.984,27	2.984,27
51	NP51	<b>mano d'opera € 358,71 pari al 12,02%</b> Smantellamento quadro elettrico esistente piano terzo				
			cad	1,00	120,00	120,00
52	NP52	<b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00%</b> Fornitura e posa nuovo quadro elettrico piano terzo				
			cad	1,00	3.304,29	3.304,29
53	NP53	<b>mano d'opera € 374,05 pari al 11,32%</b> Smantellamento quadro elettrico esistente piano quarto				
			cad	1,00	120,00	120,00
54	NP54	<b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00%</b> Fornitura e posa nuovo quadro elettrico piano quarto				
			cad	1,00	2.307,49	2.307,49
55	NP55	<b>mano d'opera € 282,90 pari al 12,26%</b> Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico cucina				
			cad	1,00	1.216,22	1.216,22
56	NP56	<b>mano d'opera € 136,10 pari al 11,19%</b> Fornitura e posa nuovo quadro elettrico aula informatica				
			cad	2,00	1.568,33	3.136,66
57	NP57	<b>mano d'opera € 297,36 pari al 9,48%</b> Fornitura e posa nuovo quadro elettrico segreteria				
			cad	1,00	2.413,08	2.413,08
58	NP58	<b>mano d'opera € 279,43 pari al 11,58%</b> Fornitura e posa nuovo quadro elettrico contatore scuola				
			cad	1,00	1.500,18	1.500,18

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
59	NP59	<b>mano d'opera € 104,86 pari al 6,99%</b> Fornitura e posa nuovo quadro elettrico contatore cucina	cad	1,00	1.182,66	1.182,66
60	NP60	<b>mano d'opera € 93,78 pari al 7,93%</b> Fornitura e posa cavi di collegamento q.e.g. - q.e. segreteria in canaline esistenti	m	90,00	8,07	726,30
61	NP61	<b>mano d'opera € 335,70 pari al 46,22%</b> Fornitura e posa pulsante di sgancio generale alimentazione elettrica q.e. contatore scuola	cad	1,00	71,32	71,32
62	NP62	<b>mano d'opera € 13,89 pari al 19,48%</b> Fornitura e posa pulsante di sgancio generale alimentazione elettrica q.e. contatore cucina	cad	1,00	71,32	71,32
63	NP63	<b>mano d'opera € 13,89 pari al 19,48%</b> Sostituzione di presa a parete a poli allineati con altra universale per spine Shuko	cad	1,00	24,83	24,83
64	NP64	<b>mano d'opera € 9,64 pari al 38,82%</b> Fornitura e posa di staffe di supporto canaline metalliche esistenti di distribuzione linee	cad	35,00	16,54	578,90
65	NP66	<b>mano d'opera € 202,67 pari al 35,01%</b> Eventuale installazione divisorio metallica linea dati/linea elettrica in canaline metalliche	m	1,00	16,21	16,21
66	NP68	<b>mano d'opera € 13,17 pari al 81,25%</b> Fornitura e posa componenti per fissaggio tubi rigidi pvc	cad	5.600,00	2,00	11.200,00
67	NP69	<b>mano d'opera € 8.960,00 pari al 80,00%</b> Fornitura e posa componenti per fissaggio cassette di derivazione	cad	1.672,00	1,50	2.508,00
		<b>mano d'opera € 2.257,20 pari al 90,00%</b>				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
68	NP70	Fornitura e posa componenti per fissaggio staffe supporto canaline metalliche	cad	103,00	1,50	154,50
		<b>mano d'opera € 139,05 pari al 90,00%</b>				
69	NP71	Messa in servizio della centrale rilevazione incendi	corpo	1,00	1.000,00	1.000,00
		<b>mano d'opera € 1.000,00 pari al 100,00%</b>				
70	NP72	Messa in servizio della centrale rilevazione fughe gas	corpo	1,00	350,00	350,00
		<b>mano d'opera € 350,00 pari al 100,00%</b>				
71	NP74	Opere murarie propedeutiche all'installazione degli impianti elettrici e speciali	corpo	1,00	3.500,06	3.500,06
		<b>mano d'opera € 3.153,70 pari al 90,10%</b>				
72	NP78	Cablaggio ordinato dei cavi di alimentazione terminali	m	5,00	3,00	15,00
		<b>mano d'opera € 8,10 pari al 54,00%</b>				
73	NP79	Eventuale sostituzione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento 5x4 mm <sup>2</sup>	m	1,00	7,28	7,28
		<b>mano d'opera € 2,66 pari al 36,54%</b>				
74	NP80	Eventuale sostituzione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento 5x6 mm <sup>2</sup>	m	1,00	8,16	8,16
		<b>mano d'opera € 2,66 pari al 32,60%</b>				
75	NP81	Eventuale sostituzione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento 5x10 mm <sup>2</sup>	m	1,00	15,11	15,11
		<b>mano d'opera € 3,66 pari al 24,22%</b>				
76	NP82	Eventuale sostituzione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento 5x16 mm <sup>2</sup>	m	1,00	22,19	22,19
		<b>mano d'opera € 5,66 pari al 25,51%</b>				
77	NP83	Eventuale rimozione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento aventi sezione non idonea				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			m	1,00	0,80	0,80
78	NP84	Apertura cassette impianto elettrico esistente incassato <b>mano d'opera € 0,80 pari al 100,00%</b>				
			cad	10,00	30,00	300,00
79	NP85	Eventuale sfilamento e sostituzione cavi di energia impianto elettrico esistente incassato <b>mano d'opera € 300,00 pari al 100,00%</b>				
			m	1,00	5,51	5,51
80	NP86	Eventuale ripristino collegamenti ex impianto elettrico esistente incassato <b>mano d'opera € 2,40 pari al 43,56%</b>				
			cad	1,00	1,83	1,83
81	NP87	Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza pulsanti di sgancio alimentazione elettrica <b>mano d'opera € 1,67 pari al 91,26%</b>				
			m	2,00	8,18	16,36
82	NP88	Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza quadri elettrici e centrali <b>mano d'opera € 10,34 pari al 63,20%</b>				
			m	13,00	9,54	124,02
83	NP89	Fornitura e posa cartellonistica di sicurezza pulsanti di allarme incendio <b>mano d'opera € 67,21 pari al 54,19%</b>				
			m	51,00	10,21	520,71
84	NP90	Sistemazione QE interno centrale termica <b>mano d'opera € 263,69 pari al 50,64%</b>				
			cad	1,00	14,11	14,11
85	NP91	Smantellamento quadro elettrico cucina esistente <b>mano d'opera € 5,00 pari al 35,44%</b>				
			cad	1,00	120,00	120,00
		<b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00%</b>				
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>179.786,67</b>

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b> mano d'opera € 55.479,74 pari al 30,86%				<b>179.786,67</b>

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI**  
**Via di Francia 1 - 16149**  
**Genova**

**LAVORI**      **Computo progettazione impiantistica elettrica e speciale per l'adeguamento in materia di prevenzione incendi della Scuola "Lomellini - Papa Giovanni XXIII"**

**ELENCO PREZZI**  
**-ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI-**

**IL PROGETTISTA**

**IL TECNICO**

**IL CAPO PROGETTO**

GENOVA , 25/11/2019

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
NP01	<p>Fornitura e posa di centrale rilevazione incendi con combinatore telefonico costituita da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- centrale antincendio indirizzata modello TeledataOne o similare approvato. Dotata di n°1 loop a 240 dispositivi espandibile a 9 attraverso schede di espansione a 2 loop. Sviluppata con interfaccia grafica testuale, a pulsanti virtuali e simboli grafici interattivi per guidare l'utente durante le operazioni di programmazione o manutenzione in maniera semplice ed intuitiva. Menù semplificato per guidare utenti privi di back ground tecnico durante le operazioni della fase di sorveglianza della UNI11224. Operazioni di test e diagnostica integrate a bordo centrale per svolgere le operazioni di controllo periodico della UNI11224 con la possibilità di export su chiave USB in formato excel dei rapporti di prova.</li> <li>- Programmabilità centrale con possibilità di memorizzare e conservare la programmazione . Replica dei menù centrale a bordo cloud per semplificare l'interazione utilizzando la medesima interfaccia grafica. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TELEDATAONE o similare approvato;</li> <li>- Espansione 2 loops per Teledataone. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONE2 o similare approvato;</li> <li>- Alimentatore aggiuntivo per TELEDATAONE. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEPW o similare approvato;</li> <li>- Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato;</li> <li>- Programmatore per indirizzi per dispositivi della linea One. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEPROGRAMMER o similare approvato;</li> <li>- Interfacciamento EVAC con modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato;</li> <li>- Combinatore telefonico 3G certificato EN54/21. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDSMART400 o similare approvato;</li> <li>- Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato;</li> </ul> <p>compresi i necessari collegamenti centralina-loop eseguiti a regola d'arte.</p> <p>(quattromilaseicentoventidue/64)</p> <p><b>mano d'opera € 1.356,28 pari al 29,34%</b> <b>sicurezza pari a € 73,98</b></p>	cad	4.622,64						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	<p>Fornitura centrale antincendio indirizzata Touch screen a colori priva di pulsanti fisici modello TeledataOne. Dotata di n°1 loop a 240 dispositivi espandibile a 9 attraverso schede di espansione a 2 loop. Sviluppata con interfaccia grafica testuale, a pulsanti virtuali e simboli grafici interattivi per guidare l'utente durante le operazioni di programmazione o manutenzione in maniera semplice ed intuitiva. Menù semplificato per guidare utenti privi di back ground tecnico durante le operazioni della fase di sorveglianza della UNI11224. Operazioni di test e diagnostica integrate a bordo centrale attraverso l'ausilio del Touch per svolgere le operazioni di controllo periodico della UNI11224 con la possibilità di export su chiave USB in formato excel dei rapporti di prova. Programmabilità centrale da software su Cloud con possibilità di memorizzare e conservare la programmazione . Replica dei menù centrale a bordo cloud per semplificare l'interazione utilizzando la medesima interfaccia grafica. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TELEDATAONE o similare approvato</p> <p>Fornitura alimentatore aggiuntivo</p>	cad	1.060,70	1,00000	1.060,70	0	0,00	0,00	0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni					Um	Prezzo		
	per TELEDATAONE. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEPW o similare approvato	cad	130,74	1,00000	130,74	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura espansione 2 loops per Teledataone. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONE2 o similare approvato	cad	515,55	2,00000	1.031,10	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato	cad	28,78	2,00000	57,56	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura programmatore per indirizzi per dispositivi della linea One. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEPROGRAMMER o similare approvato	cad	246,67	1,00000	246,67	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura interfacciamento EVAC con modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato	cad	68,25	1,00000	68,25	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.A10.005	Posa centralina per impianto analogico 4/5 loop, fino 99 periferiche	cad	48,36	1,00000	48,36	96	46,61	2,54	2,54
30.E65.E10.011	Messa in servizi imp. rilevazione fino a 10 sensori	cad	399,61	1,00000	399,61	100	399,61	21,84	21,84
30.E65.E10.012	Messa in servizi imp. rilevazione per ogni sensore in più oltre i primi 10	cad	39,96	22,00000	879,12	100	879,12	2,18	47,96
	Fornitura combinatore telefonico 3G certificato EN54/21. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDSMART400 o similare approvato	cad	600,24	1,00000	600,24	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato	cad	68,25	1,00000	68,25	0	0,00	0,00	0,00
30.E70.B05.010	Sola posa combinatore telefonico	cad	21,36	1,00000	21,36	97	20,66	1,09	1,09
30.E65.C05.005	posa in opera di modulo ingresso/uscita 1 input o 1 output	cad	10,68	1,00000	10,68	97	10,33	0,55	0,55
NP02	Fornitura e posa cavi di alimentazione impianto rilevazione incendi: - 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 2,5 mm²; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti a pulsanti, targhe, sensori, contatti magnetici, attuatori, ecc eseguiti a regola d'arte.  (quattro/59)						m		4,59
	<b>mano d'opera € 1,67 pari al 36,38%</b> <b>sicurezza pari a € 0,10</b>								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E15.F05.025	Fornitura cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	2,92	1,00000	2,92	0	0,00	0,00	0,00
30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10
NP03	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione impianto rilevazione incendi e i cavi di alimentazione targhe, magneti e attuatori, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  (cinque/88)	m							5,88
	<b>mano d'opera € 2,57 pari al 43,71%</b> <b>sicurezza pari a € 0,15</b>								
PR.E05.A15.020	Fornitura tubo rigido PVC, serie pesante ø 25 mm.	m	2,91	1,00000	2,91	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.B05.010	Posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2,97	1,00000	2,97	86	2,57	0,15	0,15
NP04	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto rilevazione incendi.  (dieci/52)	cad							10,52
	<b>mano d'opera € 5,89 pari al 55,99%</b> <b>sicurezza pari a € 0,22</b>								
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione parete,100x100x50 a 240x190x90mm a	cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22
NP05	Fornitura e posa pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato.  (sessantatre/46)	cad							63,46
	<b>mano d'opera € 13,78 pari al 21,71%</b> <b>sicurezza pari a € 0,73</b>								
	Fornitura pulsante allarmabile analogico indirizzato. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONECALLPOINT o similare approvato	cad	49,33	1,00000	49,33	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.B05.005	Posa accessori per rilevazione incendi: pulsante di allarme a rottura vetro	cad	14,13	1,00000	14,13	97	13,78	0,73	0,73
NP06	Fornitura e posa targhe ottico-acustiche di segnalazione allarme incendio con: - Targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato; - Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato.								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	(centonovantadue/41)	cad							192,41
	<b>mano d'opera € 24,11 pari al 12,53%</b> <b>sicurezza pari a € 1,28</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura targa ottico acustica certificata EN54/3 e EN54/23, IP54. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FD5970 o similare approvato	cad	99,35	1,00000	99,35	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato	cad	68,25	1,00000	68,25	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.B05.005	Posa accessori per rilevazione incendi: pannello allarme ottico-acustico	cad	14,13	1,00000	14,13	97	13,78	0,73	0,73
30.E65.C05.005	Posa in opera di modulo ingresso/uscita 1 input o 1 output	cad	10,68	1,00000	10,68	97	10,33	0,55	0,55
NP07	Fornitura e posa rilevatori ottici di fumo con: - Sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato; - Base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato.								
	(settantanove/96)	cad							79,96
	<b>mano d'opera € 24,10 pari al 30,14%</b> <b>sicurezza pari a € 1,27</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura sensore ottico di fumo indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR o similare approvato	cad	50,24	1,00000	50,24	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura base per sensori con uscita per gemma. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEBASE o similare approvato	cad	5,02	1,00000	5,02	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.D05.005	Posa in opera di rilevatore puntiforme in genere	cad	24,70	1,00000	24,70	98	24,10	1,27	1,27
NP08	Fornitura e posa sensore termico a soglia fissa 57C°/78C° indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR2 o similare approvato.								
	(sessantaquattro/58)	cad							64,58
	<b>mano d'opera € 24,10 pari al 37,32%</b> <b>sicurezza pari a € 1,27</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura sensore termico a soglia fissa 57C°/78C° indirizzato con isolatore a bordo. Marca Teledata								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Srl Modello/Cod.Art. ONEDETECTOR 2 o similare approvato	cad	39,88	1,00000	39,88	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.D05.005	Posa in opera di rilevatore puntiforme in genere	cad	24,70	1,00000	24,70	98	24,10	1,27	1,27
NP09	Fornitura e posa fermo elettromagnetico con base e in acciaio in ABS da 50Kgm. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDM5411F o similare approvato, compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alla nuova linea elettrica di alimentazione eseguiti a regola d'arte.  (ottantasei/17)	cad							86,17
	<b>mano d'opera € 34,45 pari al 39,98%</b> <b>sicurezza pari a € 1,82</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura fermo elettromagnetico con base e in acciaio in ABS da 50Kgm . Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. FDM5411F o similare approvato	cad	51,20	1,00000	51,20	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.B05.035	Posa in opera elettromagnete da parete e/o pavimento	cad	34,97	1,00000	34,97	99	34,45	1,82	1,82
NP10	Fornitura e posa di modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato, per contatti magnetici, compresi i necessari collegamenti al loop e i necessari collegamenti elettrici all'elettromagnete eseguiti a regola d'arte.  (settantotto/93)	cad							78,93
	<b>mano d'opera € 10,33 pari al 13,09%</b> <b>sicurezza pari a € 0,55</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato	cad	68,25	1,00000	68,25	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.C05.005	Posa in opera di modulo ingresso/uscita 1 input o 1 output	cad	10,68	1,00000	10,68	97	10,33	0,55	0,55
NP11	Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli magneti.  (dieci/52)	cad							10,52
	<b>mano d'opera € 5,89 pari al 55,99%</b> <b>sicurezza pari a € 0,22</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione parete, 100x100x50 240x190x90mm	a a	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
NP12	<p>Fornitura e posa gruppi di alimentazione ausiliario per magneti, targhe, attuatori e rilevatori fughe gas cucina con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gruppo di alimentazione da 5,6A 24V (prevedere n° 2 batterie). Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TD15027B o similare approvato;</li> <li>- Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato;</li> <li>- Modulo indirizzato 3 ingressi con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE300 o similare approvato;</li> </ul> <p>compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici di piano eseguiti a regola d'arte.</p> <p>(settecentodieci/03)</p> <p><b>mano d'opera € 61,99 pari al 8,83%</b> <b>sicurezza pari a € 3,27</b></p>	cad							
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura gruppo di alimentazione da 5,6A 24V (prevedere n° 2 batterie). Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. TD15027B o similare approvato	cad	422,64	1,00000	422,64	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1217 o similare approvato	cad	82,68	2,00000	165,36	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura modulo indirizzato 3 ingressi con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE300 o similare approvato	cad	50,98	1,00000	50,98	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.C05.010	Posa in opera di modulo ingresso/uscita 4 input/output	cad	21,02	1,00000	21,02	98	20,67	1,09	1,09
30.E65.B05.040	Posa in opera di alimentatore in contenitore	cad	42,03	1,00000	42,03	98	41,33	2,18	2,18
NP13	<p>Fornitura e posa cavi di alimentazione targhe, magneti, attuatori e rilevatori fughe gas cucina da gruppi di alimentazione ausiliari, con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 2,5 mm<sup>2</sup>;</li> </ul> <p>da posare all'interno dei tubi rigidi pvc dell'impianto di rilevazione incendi, comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte.</p> <p>(quattro/59)</p> <p><b>mano d'opera € 1,67 pari al 36,38%</b> <b>sicurezza pari a € 0,10</b></p>	m							
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10
PR.E15.F05.025	Fornitura cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	2,92	1,00000	2,92	0	0,00	0,00	0,00
NP14	<p>Fornitura e posa centrale di rilevazione fughe gas cucina con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- centrale riv Gas 4 rivelatori espandibile a 8 con 5 uscite relè . Marca Teledata Modello FDCE408P o similare approvato;</li> <li>- espansione 4 uscite relè per centrale FDCE700. Marca Teledata Modello FDES380 o similare approvato;</li> </ul> <p>completo di trasduttore digitale di comunicazione con la centrale di rilevazione incendi, compresi i necessari collegamenti centralina-loop eseguiti a regola d'arte.</p>								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	(milletrecento trentuno/89)	cad							1.331,89
	<b>mano d'opera € 446,18 pari al 33,50%</b> <b>sicurezza pari a € 24,38</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura centrale riv Gas 4 rivelatori espandibile a 8 con 5 uscite relè . Marca Teledata Modello FDCE408P o similare approvato	cad	855,14	1,00000	855,14	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura espansione 4 uscite relè per centrale FDCE700. Marca Teledata Modello FDES380 o similare approvato	cad	28,78	1,00000	28,78	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.E10.011	Messa in servizi imp. rilevazione fino 10 app	cad	399,61	1,00000	399,61	100	399,61	21,84	21,84
30.E65.A10.005	Posa centralina per impianto analog 4 loop, fino 99 periferiche	cad	48,36	1,00000	48,36	96	46,61	2,54	2,54
NP15	Fornitura e posa cavi di alimentazione impianto rilevazione fughe gas cucina con: - Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> ; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti ai sensori eseguiti a regola d'arte.								
	(tre/59)	m							3,59
	<b>mano d'opera € 1,67 pari al 46,52%</b> <b>sicurezza pari a € 0,10</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10
PR.E15.F05.020	Fornitura cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	1,92	1,00000	1,92	0	0,00	0,00	0,00
NP16	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione impianto rilevazione fughe gas cucina, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.								
	(cinque/88)	m							5,88
	<b>mano d'opera € 2,57 pari al 43,71%</b> <b>sicurezza pari a € 0,15</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E05.A15.020	Fornitura tubo rigido PVC, serie pesante Ø 25 mm.	m	2,91	1,00000	2,91	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.B05.010	Posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2,97	1,00000	2,97	86	2,57	0,15	0,15
NP17	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto rilevazione fughe gas cucina.								
	(dieci/52)	cad							10,52
	<b>mano d'opera € 5,89 pari al 55,99%</b> <b>sicurezza pari a € 0,22</b>								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione parete,100x100x50 240x190x90mm	a cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22
NP18	Fornitura e posa cavi di collegamento tra la centrale rilevazione fughe gas cucina e la centrale rilevazione incendi con: - Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> ; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti alle centrali eseguiti a regola d'arte.  (tre/59)	m							3,59
	<b>mano d'opera € 1,67 pari al 46,52%</b> <b>sicurezza pari a € 0,10</b>								
PR.E15.F05.020	Fornitura cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	1,92	1,00000	1,92	0	0,00	0,00	0,00
30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10
NP19	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di collegamento tra centrale rilevazione incendi e centrale rilevazione fughe gas cucina, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  (cinque/88)	m							5,88
	<b>mano d'opera € 2,57 pari al 43,71%</b> <b>sicurezza pari a € 0,15</b>								
30.E05.B05.010	Posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2,97	1,00000	2,97	86	2,57	0,15	0,15
PR.E05.A15.020	Tubo rigido PVC, serie pesante ø 25 mm.	m	2,91	1,00000	2,91	0	0,00	0,00	0,00
NP20	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto di collegamento centrale rilevazione incendi e centrale rilevazione fughe gas cucina.  (dieci/52)	cad							10,52
	<b>mano d'opera € 5,89 pari al 55,99%</b> <b>sicurezza pari a € 0,22</b>								
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione parete,100x100x50 240x190x90mm	a cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22
NP21	Fornitura e posa rivelatore IP65 - 4-20mA - per metano o similare approvato.								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	(duecento sessantotto/91)	cad							268,91
	<b>mano d'opera € 24,09 pari al 8,96%</b> <b>sicurezza pari a € 1,27</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura rivelatore IP65 - 4-20mA - per metano	cad	244,21	1,00000	244,21	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.D05.005	Posa in opera di rilevatore puntiforme in genere	cad	24,70	1,00000	24,70	98	24,10	1,27	1,27
NP22	Fornitura e posa di elettrovalvola intercettazione gas a riarmo manuale Tecnogas o similare, in esterno lungo la rete gas di alimentazione fuochi in cucina.  (trecentottantasei/74)	cad							386,74
	<b>mano d'opera € 263,40 pari al 68,11%</b> <b>sicurezza pari a € 14,56</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura di elettrovalvola gas, normalmente aperta con riarmo manuale Tecnogas o similare	cad	123,34	1,00000	123,34	0	0,00	0,00	0,00
RU.M01.E01.015	Installatore 5° cat. ex operaio specializzato super	h	34,45	4,00000	137,80	100	137,80	1,82	7,28
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. super	h	31,40	4,00000	125,60	100	125,60	1,82	7,28
NP23	Fornitura e posa cavi di collegamento elettrovalvola e rilevatori fughe gas cucina con: - cavo FG16(O) M16 da 2 x 1,5 mmq; comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta ed i necessari collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte.  (tre/05)	m							3,05
	<b>mano d'opera € 1,67 pari al 54,75%</b> <b>sicurezza pari a € 0,10</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E15.B15.002	Fornitura cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 2x1,5 mm <sup>2</sup>	m	1,38	1,00000	1,38	0	0,00	0,00	0,00
30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10
NP24	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di collegamento elettrovalvola e rilevatori fughe gas cucina, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  (cinque/88)	m							5,88
	<b>mano d'opera € 2,57 pari al 43,71%</b> <b>sicurezza pari a € 0,15</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
30.E05.B05.010	Posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2,97	1,00000	2,97	86	2,57	0,15	0,15
PR.E05.A15.020	Tubo rigido PVC, serie pesante ø 25 mm.	m	2,91	1,00000	2,91	0	0,00	0,00	0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
NP25	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto di collegamento elettrovalvola di intercettazione gas e rilevatori fughe gas cucina.  (dieci/52)	cad							10,52
	<b>mano d'opera € 5,89 pari al 55,99%</b> <b>sicurezza pari a € 0,22</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione parete,100x100x50 240x190x90mm	a cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22
NP26	Fornitura e posa di lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W, o similare.  (cento quarantuno/32)	cad							141,32
	<b>mano d'opera € 33,29 pari al 23,56%</b> <b>sicurezza pari a € 1,82</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Formula 65 LED Granluce 19432 24 W, assorbimento max 7 W	cad	106,69	1,00000	106,69	0	0,00	0,00	0,00
30.E50.A05.005	Posa corpi illuminanti plafoniere e lampade interno/esterno	cad	34,63	1,00000	34,63	96	33,30	1,82	1,82
NP27	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W, o similare.  (ottantuno/37)	cad							81,37
	<b>mano d'opera € 33,30 pari al 40,92%</b> <b>sicurezza pari a € 1,82</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Pratica 250 LED 250ATSE 24 W, assorbimento max 4 W	cad	46,74	1,00000	46,74	0	0,00	0,00	0,00
30.E50.A05.005	Posa corpi illuminanti plafoniere e lampade interno/esterno	cad	34,63	1,00000	34,63	96	33,30	1,82	1,82
NP28	Fornitura e posa lampada di emergenza autoalimentata da esterno Beghelli Acciaio Emergenza LED 15032 24 W, assorbimento max 4/4,5 W, o similare, da posare con angolazione di 30°.  (quattrocotosestantaquattro/34)	cad							474,34
	<b>mano d'opera € 33,30 pari al 7,02%</b> <b>sicurezza pari a € 1,82</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura lampada di emergenza autoalimentata Beghelli Acciaio Emergenza LED 15032 24 W, assorbimento max 1,7 W	cad	439,71	1,00000	439,71	0	0,00	0,00	0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
30.E50.A05.005	Posa corpi illuminanti plafoniere e lampade interno/esterno	cad	34,63	1,00000	34,63	96	33,30	1,82	1,82
NP29	Fornitura e posa cavi di alimentazione nuove lampade di emergenza con: - Cavo FG16(O) M16 da 3 x 1,5 mmq; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici alle varie linee derivate dall'impianto elettrico esistente eseguiti a regola d'arte.								
	(tre/38)	m							3,38
	<b>mano d'opera € 1,67 pari al 49,41%</b> <b>sicurezza pari a € 0,10</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E15.B15.003	Fornitura cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 3x1,5 mm <sup>2</sup>	m	1,71	1,00000	1,71	0	0,00	0,00	0,00
30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10
NP30	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione nuove lampade di emergenza, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.								
	(cinque/88)	m							5,88
	<b>mano d'opera € 2,57 pari al 43,71%</b> <b>sicurezza pari a € 0,15</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E05.A15.020	Fornitura tubo rigido PVC, serie pesante Ø 25 mm.	m	2,91	1,00000	2,91	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.B05.010	Posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2,97	1,00000	2,97	86	2,57	0,15	0,15
NP31	Fornitura e posa cassette di derivazione per l'impianto di illuminazione di emergenza.								
	(dieci/52)	cad							10,52
	<b>mano d'opera € 5,89 pari al 55,99%</b> <b>sicurezza pari a € 0,22</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione parete,100x100x50 240x190x90mm	a cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22
NP32	Manutenzione e ripristino della funzionalità delle lampade di emergenza esistenti non funzionanti, sostituendo la batteria con altra di stessa tipologia laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.								
	(ventinove/42)	cad							29,42
	<b>mano d'opera € 9,42 pari al 32,02%</b> <b>sicurezza pari a € 0,55</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	Qsic	ValSic
	Fornitura batteria per lampada di emergenza analoga a quella da sostituire	cad	20,00	1,00000	20,00	0	0,00	0,00	0,00
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. super	h	31,40	0,30000	9,42	100	9,42	1,82	0,55
NP33	<p>Fornitura e posa centrale impianto di diffusione sonora evac costituita da:                      N°2 Sistemi di evacuazione vocale integrato Teledata EVCUBE per impianti di emergenza fino a 500W totali, certificato conforme a norma EN54-16 completo di microfono d'emergenza supervisionato, due amplificatori di potenza da 250W RMS in classe D con doppia linea A e B di uscita per collegamento a diffusori a tensione costante 100 V; configurabile a 2 zone senza riserva, oppure 1 zona con un amplificatore di riserva; generatore di messaggi digitali di alta qualità, per evacuazione e allerta con riproduzione contemporanea a doppio canale; n. 7 input logici optoisolati e controllati per interfacciamento con periferiche esterne per attivazione emergenze; n. 3 relè di uscita per segnalazione stato sistema; n. 2 connettori RJ45 LINK per collegamento in cascata con ulteriori unità per totali fino a 6 sistemi Teledata EVCUBE; n. 2 connettori RJ45 per collegamento consolle di emergenza e consolle annunci standard preamplificate; caricabatterie interno certificato EN 54-4 per alimentazione secondaria 24 Vcc (batterie escluse). Montaggio a parete.                      Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCUBE o similare approvato;                      - Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1240 o similare approvato;                      - Microfono dinamico, unidirezionale, palmare con tasto PTT, con cavo spiralato da 1,5 m attacco XLR, sorvegliato per consolle serie PMB132. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVC132 o similare approvato;                      - Base microfonica digitale da tavolo preamplificata per chiamate generali e selettive fino a 6 zone programmabili. Connettori RJ45 per collegamento con cavi CAT5e SF-UTP diretti. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCPM106 o similare approvato;                      - Messa in servizio Start Up Apparecchiature. Marca Teledata Srl o similare approvato;                      compresi i necessari collegamenti elettrici e l'interfacciamento con la centrale di rilevazione incendi eseguiti a regola d'arte.</p> <p>(quindicimilacentodiciotto/85)</p> <p><b>mano d'opera € 1.150,54 pari al 7,61%</b></p>	cad							15.118,85
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	Qsic	ValSic
	<p>Fornitura sistema di evacuazione vocale integrato Teledata EVCUBE per impianti di emergenza fino a 500W totali, certificato conforme a norma EN54-16Completo di microfono d'emergenza supervisionato, due amplificatori di potenza da 250W RMS in classe D con doppia linea A e B di uscita per collegamento a diffusori a tensione costante 100 V; configurabile a 2 zone senza riserva, oppure 1 zona con un amplificatore di riserva; generatore di messaggi digitali di alta qualità, per evacuazione e allerta con riproduzione contemporanea a doppio canale; 4.3 " touch screen display; n. 7 input logici optoisolati e controllati per interfacciamento con periferiche esterne per attivazione emergenze; n. 3 relè di uscita per segnalazione stato sistema; n. 2 connettori RJ45 LINK per collegamento in cascata con ulteriori unità per totali fino a 6 sistemi Teledata EVCUBE; n. 2 connettori RJ45 per collegamento consolle di emergenza e consolle annunci standard preamplificate; aux input linea bilanciato per la riproduzione della musica di sottofondo; caricabatterie interno</p>								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	certificato EN 54-4 per alimentazione secondaria 24 Vcc (batterie escluse). Montaggio a parete. Dimensioni (LxHxP) 430 x 620 x 240 mm. Peso netto (senza batterie) 19,3 Kg. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCUBE o similare approvato	cad 4.811,81 1,00000 4.811,81 0 0,00 0,00 0,00	
	Fornitura sistema di evacuazione vocale integrato Teledata EVCUBE per impianti di emergenza fino a 500W totali, certificato conforme a norma EN54-16Completo di microfono d'emergenza supervisionato, due amplificatori di potenza da 250W RMS in classe D con doppia linea A e B di uscita per collegamento a diffusori a tensione costante 100 V; configurabile a 4 zone senza riserva, oppure 2 zona con un amplificatore di riserva; generatore di messaggi digitali di alta qualità, per evacuazione e allerta con riproduzione contemporanea a doppio canale; 4.3 " touch screen display; n. 7 input logici optoisolati e controllati per interfacciamento con periferiche esterne per attivazione emergenze; n. 3 relè di uscita per segnalazione stato sistema; n. 2 connettori RJ45 LINK per collegamento in cascata con ulteriori unità per totali fino a 6 sistemi Teledata EVCUBE; n. 2 connettori RJ45 per collegamento consolle di emergenza e consolle annunci standard preamplificate; aux input linea bilanciato per la riproduzione della musica di sottofondo; caricabatterie interno certificato EN 54-4 per alimentazione secondaria 24 Vcc (batterie escluse). Montaggio a parete. Dimensioni (LxHxP) 430 x 620 x 240 mm. Peso netto (senza batterie) 19,3 Kg. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCUBE 4 o similare approvato	cad 7.269,27 1,00000 7.269,27 0 0,00 0,00 0,00	
	Fornitura batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. BAT1240 o similare approvato	cad 188,62 4,00000 754,48 0 0,00 0,00 0,00	
	Fornitura microfono dinamico, unidirezionale, palmare con tasto PTT, con cavo spiralato da 1,5 m attacco XLR, sorvegliato per consolle serie PMB132	cad 69,60 2,00000 139,20 0 0,00 0,00 0,00	
	Fornitura base microfonica digitale da tavolo preamplificata per chiamate generali e selettive fino a 6 zone programmabili. Connettori RJ45 per collegamento con cavi CAT5e SF-UTP diretti	cad 496,47 2,00000 992,94 0 0,00 0,00 0,00	
	Messa in servizio - Start Up Apparecchiature. Marca Teledata Srl o similare approvato	cad 1.151,15 1,00000 1.151,15 100 1.151,15 0,00 0,00	

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
NP34	Fornitura e posa diffusore a muro 6W EN54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato.  (cento ventuno/83)	cad							121,83
	<b>mano d'opera € 19,76 pari al 16,22%</b> <b>sicurezza pari a € 1,10</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura diffusore sonoro a muro 6 W EN 54 24. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. EVCW106 o similare approvato	cad	102,07	1,00000	102,07	0	0,00	0,00	0,00
RU.M01.E01.015	Installatore 5° cat. ex operaio specializzato super	h	34,45	0,30000	10,34	100	10,34	1,82	0,55
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. super	h	31,40	0,30000	9,42	100	9,42	1,82	0,55
NP35	Fornitura e posa cavi di alimentazione impianto di diffusione sonora evac con: - 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 2,5 mm²; compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti ai diffusori eseguiti a regola d'arte.  (quattro/59)	m							4,59
	<b>mano d'opera € 1,67 pari al 36,38%</b> <b>sicurezza pari a € 0,10</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E15.F05.025	Fornitura cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 2,5 mm²	m	2,92	1,00000	2,92	0	0,00	0,00	0,00
30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm²	m	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10
NP36	Fornitura e posa tubo rigido pvc contenente i cavi di alimentazione impianto diffusione sonora evac, con: - Tubo di protezione isolante rigido in pvc del Ø nominale di: 25 mm.  (cinque/88)	m							5,88
	<b>mano d'opera € 2,57 pari al 43,71%</b> <b>sicurezza pari a € 0,15</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E05.A15.020	Fornitura tubo rigido PVC, serie pesante ø 25 mm.	m	2,91	1,00000	2,91	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.B05.010	Posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2,97	1,00000	2,97	86	2,57	0,15	0,15
NP37	Fornitura e posa cassette di derivazione per impianto di diffusione sonora evac.  (dieci/52)	cad							10,52
	<b>mano d'opera € 5,89 pari al 55,99%</b> <b>sicurezza pari a € 0,22</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione a cad parete,100x100x50 240x190x90mm	cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22	
NP38	<p>Fornitura e posa di attuatori elettrici per l'apertura automatica di serramenti filtri a prova di fumo piano quarto tipo Master White slim o similare, costituito da sistema di chiusura/apertura per serramenti automatica o manuale di tipo ad anta o a wasistass installati a chiusura e/o apertura di superfici adibite a ventilazione naturale di filtro e/o filtri fumo (D.M. 30/11/83), presso locali quali strutture alberghiere e ricettive in genere, ospedali, case di cura e simili. Sistema costituito da:</p> <p>Contropiastra da ancorare al muro o al serramento da aprire/chiudere Monoblocco dim. 50x300x60 mm da avvitarsi sulla contropiastra DISPOSITIVO N.L. costituito da gruppo meccanico/idraulico collegato al perno centrale del chiudiporta, tenuto in posizione stand by (con pre-carica manuale) dal disco contro l'elettromagnete con tenuta 35 Kg con interruttore di sgancio incorporato per eventuale test. In caso di mancanza alimentazione o allarme centrale di rilevamento, lo sgancio del suddetto elettromagnete provoca l'apertura e/o la chiusura del serramento. Comprese la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta ed i collegamenti elettrici eseguiti a regola d'arte.</p> <p>(milleuno/95)</p> <p><b>mano d'opera € 65,83 pari al 6,57%</b> <b>sicurezza pari a € 3,64</b></p>	cad								1.001,95
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>	
	Fornitura attuatori elettrici per l'apertura automatica di serramenti in sommità ai vani scala tipo Master White slim o similare, costituito da sistema di chiusura/apertura per serramenti automatica o manuale di tipo ad anta o a wasistass installati a chiusura e/o apertura di superfici adibite a ventilazione naturale di filtro e/o filtri fumo (D.M. 30/11/83), presso locali quali strutture alberghiere e ricettive in genere, ospedali, case di cura e simili. Sistema costituito da:Contropiastra da ancorare al muro o al serramento da aprire/chiudereMonoblocco dim. 50x300x60 mm da avvitarsi sulla contropiastraDISPOSITIVO N.L. costituito da gruppo meccanico/idraulico collegato al perno centrale del chiudiporta, tenuto in posizione stand by (con pre-carica manuale) dal disco contro l'elettromagnete con tenuta 35 Kg con interruttore di sgancio incorporato per eventuale test. In caso di mancanza alimentazione o allarme centrale di rilevamento, lo sgancio del suddetto elettromagnete provoca l'apertura e/o la chiusura del serramento	cad	936,10	1,00000	936,10	0	0,00	0,00	0,00	
RU.M01.E01.015	Installatore 5° cat. ex operaio specializzato super	h	34,45	1,00000	34,45	100	34,45	1,82	1,82	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. super	h	31,40	1,00000	31,40	100	31,40	1,82	1,82	
NP39	Fornitura e posa di modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato, per attuatori serramenti vani scala, compresi i necessari collegamenti al loop e i necessari collegamenti elettrici all'elettromagnete eseguiti a regola d'arte.									

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	(novantatre/68)	cad							93,68
	<b>mano d'opera € 10,33 pari al 11,03%</b> <b>sicurezza pari a € 0,55</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura modulo indirizzato ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito. Marca Teledata Srl Modello/Cod.Art. ONEMODULE111 o similare approvato	1 cad	83,00	1,00000	83,00	0	0,00	0,00	0,00
30.E65.C05.005	posa in opera di modulo ingresso/uscita 1 input o 1 output	cad	10,68	1,00000	10,68	97	10,33	0,55	0,55
NP40	Fornitura e posa cassette di derivazione per contenimento moduli attuatori serramenti. (dieci/52)	cad							10,52
	<b>mano d'opera € 5,89 pari al 55,99%</b> <b>sicurezza pari a € 0,22</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E05.D10.010	Fornitura cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	3,97	1,00000	3,97	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione parete,100x100x50 240x190x90mm	a cad	6,55	1,00000	6,55	90	5,89	0,22	0,22
NP41	Smontaggio dei serramenti esistenti filtri a prova di fumo piano quarto, sgombero dei materiali e trasporto all'esterno dell'edificio. (trecentoquarantadue/62)	cad							342,62
	<b>mano d'opera € 300,44 pari al 87,69%</b> <b>sicurezza pari a € 14,14</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
25.A05.H01.100	Smontaggio di serramenti in acciaio, PVC, alluminio, compreso telaio (misura minima 2 mq)	m <sup>2</sup>	39,61	2,00000	79,22	100	79,13	1,61	3,22
RU.M01.A01.010	Operaio Edile IV Livello	h	38,95	1,00000	38,95	100	38,95	1,82	1,82
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,41	1,00000	34,41	100	34,41	1,82	1,82
AT.N01.A10.010	Autocarro fino a 1,5 t	h	47,51	4,00000	190,04	78	147,95	1,82	7,28
NP42	Fornitura e posa di serramenti a vasistas di aerazione filtri a prova di fumo piano quarto con: - finestra in alluminio verniciato completa di vetrocamera 5-6-5 o cristallo di sicurezza 3 3, controtelaio escluso, misurazione minima per serramento 1,5 mq, apertura ad una o due ante o a vasistas; - controtelaio in scatolare di acciaio, alluminio o legno; comprese opere murarie di finitura eseguite a regola d'arte. (settecentododici/55)	cad							712,55
	<b>mano d'opera € 138,73 pari al 19,47%</b> <b>sicurezza pari a € 5,32</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
PR.A23.A15.010	Fornitura di finestra in alluminio verniciato completa di vetrocamera 5-6-5 o cristallo di sicurezza 3 3, controtelaio escluso, misurazione minima per serramento 1,5 mq, apertura ad una o due ante o a vasistas	m <sup>2</sup>	265,65	2,00000	531,30	0	0,00	0,00	0,00
20.A80.A30.010	Sola posa in opera di finestra in alluminio; PVC, legno, acciaio, esclusa la fornitura e posa di controtelaio	m <sup>2</sup>	43,60	2,00000	87,20	99	86,46	1,66	3,32
20.A80.A30.100	Fornitura e posa in opera di controtelai in scatolare di acciaio, alluminio o legno, comprese opere murarie per serramenti di superficie massima 4 mq	cad	94,05	1,00000	94,05	56	52,30	2,00	2,00
NP43	Rimozione dell'impianto di allarme esistente costituito dalle campane di allarme, e dai pulsanti di attuazione allarme con sfilamento dei cavi di alimentazione, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.  (duemiladuecento/00)						corpo		2.200,00
<b>mano d'opera € 2.200,00 pari al 100,00%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Dismissione dell'impianto di allarme esistente con rimozione delle campane di allarme, dei pulsanti di attuazione allarme e sfilamento dei cavi di alimentazione, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.	cad	2.200,00	1,00000	2.200,00	100	2.200,00	0,00	0,00
NP44	Adeguamento del quadro elettrico generale esistente con sostituzione e/o nuova installazione di interruttori.  (tremilacinquecento/35)						cad		3.500,35
<b>mano d'opera € 308,38 pari al 8,81%</b> <b>sicurezza pari a € 16,26</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E40.A05.415	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 63 A - 400 V	cad	52,99	1,00000	52,99	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.B10.410	Fornitura interruttore automatico 6KA - tetrapolare fino a 32 A - 400V	cad	59,70	1,00000	59,70	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.210	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 20A - 230V	cad	80,06	1,00000	80,06	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.205	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	cad	97,41	2,00000	194,82	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C20.410	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,3;0,5 A - tetrapolare 20A - 400V	cad	146,88	1,00000	146,88	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.D05.010	Fornitura sganciatore a lancio di corrente - bobina 230V/ 50Hz	cad	24,95	1,00000	24,95	0	0,00	0,00	0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
PR.E40.D05.110	Fornitura contatto ausiliario in commutazione - (1NA 1NC)	cad	16,29	1,00000	16,29	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.G05.040	Fornitura scaricatore sovratensione, 3 poli più neutro 230V/400V -20KA	cad	545,47	1,00000	545,47	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	1,00000	8,39	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 2÷6 A	cad	0,70	1,00000	0,70	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	4,00000	117,68	53	62,01	0,82	3,28
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	11,00000	552,42	45	246,27	1,18	12,98
	Fornitura differenziale ritardato selettivo da 1 A - tetrapolare fino a 32 A - 400V	cad	220,00	3,00000	660,00	0	0,00	0,00	0,00
	Fornitura differenziale ritardato selettivo da 1 A - tetrapolare fino a 63 A - 400V	cad	260,00	4,00000	1.040,00	0	0,00	0,00	0,00
NP45	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano terra, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.  (centoventi/00)	cad							120,00
	<b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano terra, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.	corp o	120,00	1,00000	120,00	100	120,00	1,82	1,82
NP46	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano terra.  (duemilacentotrentaquattro/92)	cad							2.134,92
	<b>mano d'opera € 305,29 pari al 14,30% sicurezza pari a € 16,18</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E40.A05.410	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 32 A - 400 V	cad	37,12	1,00000	37,12	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.A05.415	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 63 A - 400 V	cad	52,99	1,00000	52,99	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.405	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 10A - 400V	cad	182,94	3,00000	548,82	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.410	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 20A - 400V	cad	174,65	2,00000	349,30	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.205	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	cad	97,41	4,00000	389,64	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	3,00000	25,17	0	0,00	0,00	0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - cad dimensioni: 10,3x38 - taglia 2÷6 A	0,70	3,00000	2,10	0	0,00	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	7,00000	205,94	53	108,51	0,82	5,74
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	7,00000	351,54	45	156,72	1,18	8,26
PR.E35.A10.020	Fornitura contenitore modulare, cad tipo da parete, IP65 - 36 moduli	131,64	1,00000	131,64	0	0,00	0,00	0,00	0,00
30.E35.B05.010	posa in opera di quadro elettrico a cad parete >24<54 moduli	40,66	1,00000	40,66	98	39,96	2,18	2,18	
NP47	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano primo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.  (centoventi/00)	cad							120,00
<p><b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00%</b> <b>sicurezza pari a € 1,82</b></p>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano primo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.	cad	120,00	1,00000	120,00	100	120,00	1,82	1,82
NP48	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano primo.  (tremilaquattrocentocinque/22)	cad							3.405,22
<p><b>mano d'opera € 394,66 pari al 11,59%</b> <b>sicurezza pari a € 20,90</b></p>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E40.A05.410	Fornitura interruttore sezionatore - cad tetrapolare, da 32 A - 400 V	37,12	1,00000	37,12	0	0,00	0,00	0,00	0,00
PR.E40.A05.415	Fornitura interruttore sezionatore - cad tetrapolare, da 63 A - 400 V	52,99	1,00000	52,99	0	0,00	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.405	Fornitura interruttore 6KA - IDN= cad 0,03A- tetrapolare fino a 10A - 400V	182,94	3,00000	548,82	0	0,00	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.410	Fornitura interruttore 6KA - IDN= cad 0,03A- tetrapolare fino a 20A - 400V	174,65	5,00000	873,25	0	0,00	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.205	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= cad 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	97,41	4,00000	389,64	0	0,00	0,00	0,00	0,00
PR.E40.G05.040	Fornitura scaricatore cad sovratensione, 3 poli più neutro 230V/400V -20KA	545,47	1,00000	545,47	0	0,00	0,00	0,00	0,00
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - cad dimensioni: 10,3x38 - taglia 2÷6 A	0,70	3,00000	2,10	0	0,00	0,00	0,00	0,00
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili cad fino a 25A - unipolare neutro	8,39	3,00000	25,17	0	0,00	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	7,00000	205,94	53	108,51	0,82	5,74
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	11,00000	552,42	45	246,27	1,18	12,98

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E35.A10.020	Fornitura contenitore modulare, tipo da parete, IP65 - 36 moduli	cad	131,64	1,00000	131,64	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.B05.010	posa in opera di quadro elettrico a parete >24<54 moduli	cad	40,66	1,00000	40,66	98	39,96	2,18	2,18
NP49	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano secondo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio. (centoventi/00)	cad							120,00
<p><b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00%</b>  <b>sicurezza pari a € 1,82</b></p>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano secondo, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.	cad	120,00	1,00000	120,00	100	120,00	1,82	1,82
NP50	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano secondo. (duemilanovecentottantaquattro/27)	cad							2.984,27
<p><b>mano d'opera € 358,71 pari al 12,02%</b>  <b>sicurezza pari a € 19,00</b></p>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E40.A05.410	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 32 A - 400 V	cad	37,12	1,00000	37,12	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.A05.415	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 63 A - 400 V	cad	52,99	1,00000	52,99	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.405	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 10A - 400V	cad	182,94	3,00000	548,82	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.410	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 20A - 400V	cad	174,65	2,00000	349,30	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.205	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	cad	97,41	6,00000	584,46	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.G05.040	Fornitura scaricatore sovratensione, 3 poli più neutro 230V/400V -20KA	cad	545,47	1,00000	545,47	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 2÷6 A	cad	0,70	3,00000	2,10	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	3,00000	25,17	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	9,00000	264,78	53	139,51	0,82	7,38
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	8,00000	401,76	45	179,10	1,18	9,44
PR.E35.A10.020	Fornitura contenitore modulare, tipo da parete, IP65 - 36 moduli	cad	131,64	1,00000	131,64	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.B05.010	posa in opera di quadro elettrico a parete >24<54 moduli	cad	40,66	1,00000	40,66	98	39,96	2,18	2,18

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	(centoventi/00)	cad							120,00
	<b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00%</b> <b>sicurezza pari a € 1,82</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano quarto, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.	h	120,00	1,00000	120,00	100	120,00	1,82	1,82
NP54	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico del piano quarto. (duemilatrecentosette/49)	cad							2.307,49
	<b>mano d'opera € 282,90 pari al 12,26%</b> <b>sicurezza pari a € 15,00</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E40.A05.410	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 32 A - 400 V	cad	37,12	1,00000	37,12	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.A05.415	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 63 A - 400 V	cad	52,99	1,00000	52,99	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.405	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 10A - 400V	cad	182,94	1,00000	182,94	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.410	Fornitura interruttore 6KA - IDN= 0,03A- tetrapolare fino a 20A - 400V	cad	174,65	1,00000	174,65	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C20.410	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,3:0,5 A - tetrapolare 20A - 400V	cad	146,88	1,00000	146,88	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.205	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	cad	97,41	4,00000	389,64	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.G05.040	Fornitura scaricatore sovratensione, 3 poli più neutro 230V/400V -20KA	cad	545,47	1,00000	545,47	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.210	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 20A - 230V	cad	80,06	1,00000	80,06	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 2÷6 A	cad	0,70	2,00000	1,40	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	2,00000	16,78	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	7,00000	205,94	53	108,51	0,82	5,74
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	6,00000	301,32	45	134,33	1,18	7,08
PR.E35.A10.020	Fornitura contenitore modulare, tipo da parete, IP65 - 36 moduli	cad	131,64	1,00000	131,64	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.B05.010	posa in opera di quadro elettrico a parete >24<54 moduli	cad	40,66	1,00000	40,66	98	39,96	2,18	2,18
NP55	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico cucina.								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	(milleduecentosedici/22)	cad							1.216,22
	<b>mano d'opera € 136,10 pari al 11,19%</b> <b>sicurezza pari a € 7,18</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E40.A05.415	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 63 A - 400 V	cad	52,99	1,00000	52,99	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.210	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 20A - 230V	cad	80,06	1,00000	80,06	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.205	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	cad	97,41	1,00000	97,41	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C20.415	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,3;0,5 A - tetrapolare 32A - 400V	cad	151,15	1,00000	151,15	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.G05.040	Fornitura scaricatore sovratensione, 3 poli più neutro 230V/400V -20KA	cad	545,47	1,00000	545,47	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	2,00000	58,84	53	31,00	0,82	1,64
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	3,00000	150,66	45	67,16	1,18	3,54
30.E35.A20.005	Posa componente tripolare	cad	39,82	2,00000	79,64	48	37,90	1,00	2,00
NP56	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico dell'aula informatica. (millecinquecento sessantotto/33)	cad							1.568,33
	<b>mano d'opera € 148,68 pari al 9,48%</b> <b>sicurezza pari a € 7,92</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E40.A05.410	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 32 A - 400 V	cad	37,12	1,00000	37,12	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.G05.015	Fornitura scaricatore sovratensione - un polo più neutro 230 V - 20 KA	cad	299,55	3,00000	898,65	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.210	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 20A - 230V	cad	80,06	3,00000	240,18	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	6,00000	176,52	53	93,01	0,82	4,92
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	1,00000	50,22	45	22,39	1,18	1,18
PR.E35.A10.015	Fornitura contenitore modulare, tipo da parete, IP65 - 24 moduli	cad	131,64	1,00000	131,64	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.B05.005	posa in opera di quadro elettrico a parete fino 24 moduli	cad	34,00	1,00000	34,00	98	33,30	1,82	1,82
NP57	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico della segreteria. (duemilaquattrocentotredici/08)	cad							2.413,08
	<b>mano d'opera € 279,43 pari al 11,58%</b> <b>sicurezza pari a € 14,84</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
PR.E40.A05.415	Fornitura interruttore sezionatore - tetrapolare, da 63 A - 400 V	cad	52,99	1,00000	52,99	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.210	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 20A - 230V	cad	80,06	9,00000	720,54	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.C15.205	Fornitura interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	cad	97,41	1,00000	97,41	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.G05.015	Fornitura scaricatore sovratensione - un polo più neutro 230 V - 20 KA	cad	299,55	3,00000	898,65	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 2-6 A	cad	0,70	1,00000	0,70	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	1,00000	8,39	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	14,00000	411,88	53	217,02	0,82	11,48
30.E35.A25.005	Posa componente tetrapolare	cad	50,22	1,00000	50,22	45	22,39	1,18	1,18
PR.E35.A10.020	Fornitura contenitore modulare, tipo da parete, IP65 - 36 moduli	cad	131,64	1,00000	131,64	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.B05.010	posa in opera di quadro elettrico a parete >24<54 moduli	cad	40,66	1,00000	40,66	98	39,96	2,18	2,18
NP58	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico contatore scuola in esterno, in carpenteria I65, in prossimità del contatore ENEL.  (millecinquecento/18)	cad							1.500,18
	<b>mano d'opera € 104,86 pari al 6,99% sicurezza pari a € 0,82</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	1,00000	8,39	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 2-6 A	cad	0,70	1,00000	0,70	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.D05.010	Fornitura sganciatore a lancio di corrente - bobina 230V/ 50Hz	cad	24,95	1,00000	24,95	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.D05.110	Fornitura contatto ausiliario in commutazione - (1NA 1NC)	cad	16,29	1,00000	16,29	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	1,00000	29,42	53	15,50	0,82	0,82
	Fornitura e posa di interr. magn. term. scat. 36 kA (N) - 4P - da 200 a 250 A	cad	607,66	1,00000	607,66	6	35,79	0,00	0,00
	Fornitura e posa di blocco diff. per interr. fino a 250A 4P	cad	378,57	1,00000	378,57	6	22,07	0,00	0,00
	Fornitura e posa di quadro in poliestere, rinforzato con fibre di vetro grado di protezione IP 65, con portella cieca, guide DIN, compreso ogni accessorio per la posa in opera. Escluso piastra di fondo. Dim 800x1000x350	cad	434,20	1,00000	434,20	7	31,44	0,00	0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
NP59	Fornitura e posa del nuovo quadro elettrico contatore cucina in esterno, in carpenteria I65, in prossimità del contatore ENEL.  (millecentottantadue/66)	cad							1.182,66
	<b>mano d'opera € 93,78 pari al 7,93%</b> <b>sicurezza pari a € 0,82</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E40.N05.115	Fornitura base portafusibili fusibili fino a 25A - unipolare neutro	cad	8,39	1,00000	8,39	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.L05.010	Fornitura fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 2÷6 A	cad	0,70	1,00000	0,70	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.D05.010	Fornitura sganciatore a lancio di corrente - bobina 230V/ 50Hz	cad	24,95	1,00000	24,95	0	0,00	0,00	0,00
PR.E40.D05.110	Fornitura contatto ausiliario in commutazione - (1NA 1NC)	cad	16,29	1,00000	16,29	0	0,00	0,00	0,00
30.E35.A15.005	Posa componente bipolare	cad	29,42	1,00000	29,42	53	15,50	0,82	0,82
	Fornitura di interr. magn. term. scat. 36 kA (N) - 4P - da 80 a 100 A	cad	290,14	1,00000	290,14	9	24,81	0,00	0,00
	Fornitura e posa di blocco diff. per interr. fino a 250A 4P	cad	378,57	1,00000	378,57	6	22,07	0,00	0,00
	Fornitura e posa di quadro in poliestere, rinforzato con fibre di vetro grado di protezione IP 65, con portella cieca, guide DIN, compreso ogni accessorio per la posa in opera. Escluso piastra di fondo. Dim 800x1000x350	cad	434,20	1,00000	434,20	7	31,44	0,00	0,00
NP60	Fornitura e posa cavi di collegamento tra quadro elettrico generale e quadro elettrico segreteria in canaline esistenti con: - cavo FG16(O) R16 da 5 x 6,00 mm <sup>2</sup> compresa la necessaria morsetteria per dare l'opera compiuta, compresi i necessari collegamenti elettrici ai quadri elettrici eseguiti a regola d'arte.  (otto/07)	m							8,07
	<b>mano d'opera € 3,73 pari al 46,22%</b> <b>sicurezza pari a € 0,20</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E15.A05.520	Fornitura cavo FG16(O) R16 da 5 x 6,00 mm <sup>2</sup>	m	4,34	1,00000	4,34	0	0,00	0,00	0,00
30.E15.B05.025	Posa di conduttori entro canali o passerelle sez >30=<70 mm <sup>2</sup>	m	3,73	1,00000	3,73	100	3,73	0,20	0,20
NP61	Fornitura e posa di nuovo pulsante di sgancio generale dell'alimentazione elettrica a servizio del quadro elettrico scuola, da ubicare nelle immediate vicinanze, comprensivo di cartello adesivo di divieto "vietato toccare".  (settantuno/32)	cad							71,32
	<b>mano d'opera € 13,89 pari al 19,48%</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura e posa di centralino per								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
	emergenza con portella a chiave e pulsante di sgancio.	cad	62,24	1,00000	62,24	22	13,89	0,00	0,00
	Fornitura e posa di cartello adesivo "vietato toccare ".	cad	9,08	1,00000	9,08	0	0,00	0,00	0,00
NP62	Fornitura e posa di nuovo pulsante di sgancio generale dell'alimentazione elettrica a servizio del quadro elettrico contatore cucina, da ubicare nelle immediate vicinanze, comprensivo di cartello adesivo di divieto "vietato toccare " .  (settantuno/32)	cad							71,32
	<b>mano d'opera € 13,89 pari al 19,48%</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura e posa di centralino per emergenza con portella a chiave e pulsante di sgancio.	cad	62,24	1,00000	62,24	22	13,89	0,00	0,00
	Fornitura e posa di cartello adesivo "vietato toccare " .	cad	9,08	1,00000	9,08	0	0,00	0,00	0,00
NP63	Sostituzione di presa a parete a poli allineati con altra universale capace di accettare anche spine standard europeo "Shuko" per evitare l'impiego di adattatori a piano terra zona distributori automatici area nord-Est. Laddove ulteriormente necessario lavorazione a misura da concordare con la DL.  (ventiquattro/83)	cad							24,83
	<b>mano d'opera € 9,64 pari al 38,82%</b> <b>sicurezza pari a € 0,51</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E28.C05.015	Fornitura di presa 'schuko' due poli - 10 e 16A - 230V	cad	10,12	1,00000	10,12	0	0,00	0,00	0,00
PR.E10.A15.010	Fornitura di supporto portafrutti in resina a tre posti.	cad	0,54	1,00000	0,54	0	0,00	0,00	0,00
PR.E10.A10.010	Fornitura di cassette portafrutto a parete per tre apparecchi.	cad	3,20	1,00000	3,20	0	0,00	0,00	0,00
30.E10.A10.010	Posa cassetta portafrutto da parete fino a tre apparecchi	cad	4,08	1,00000	4,08	67	2,75	0,15	0,15
30.E25.A05.020	Sola posa apparecchi modulari: interruttore bipolare	cad	6,89	1,00000	6,89	100	6,89	0,36	0,36
NP64	Fornitura e posa di staffe di supporto delle canaline metalliche esistenti di distribuzione linee. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  (sedici/54)	cad							16,54
	<b>mano d'opera € 5,79 pari al 35,01%</b> <b>sicurezza pari a € 0,33</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E05.F15.025	Fornitura staffa sostegno acciaio verniciato sp 2 mm, largh 305 mm.	cad	6,77	1,00000	6,77	0	0,00	0,00	0,00
30.E05.H15.015	Posa di staffa di sostegno canaline, largh da 305 a 405 mm	cad	9,77	1,00000	9,77	59	5,79	0,33	0,33

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
NP66	Eventuale installazione di divisorio metallico, nelle canaline metalliche, tra la linea dati e la linea elettrica se non isolati, laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  (sedici/21)	m							16,21
<p><b>mano d'opera € 13,17 pari al 81,25%</b> <b>sicurezza pari a € 0,72</b></p>									
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura divisorio rettilineo in acciaio zincato h=75mm per canaline metalliche orizzontali	m	3,04	1,00000	3,04	0	0,00	0,00	0,00
RU.M01.E01.015	Installatore 5° cat. ex operaio specializzato super	h	34,45	0,20000	6,89	100	6,89	1,82	0,36
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. super	h	31,40	0,20000	6,28	100	6,28	1,82	0,36
NP68	Fornitura e posa di componenti per fissaggio tubi rigidi pvc con: - clip fissatubo diametro=25mm in pvc - vite fischer con tassello  (due/00)	cad							2,00
<p><b>mano d'opera € 1,60 pari al 80,00%</b></p>									
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura e posa clip fissatubo diametro 25 mm in pvc per fissaggio tubo rigido pvc	cad	0,50	1,00000	0,50	50	0,25	0,00	0,00
	Fornitura e posa vite fischer con tassello	cad	1,50	1,00000	1,50	90	1,35	0,00	0,00
NP69	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio cassette di derivazione.  (uno/50)	cad							1,50
<p><b>mano d'opera € 1,35 pari al 90,00%</b></p>									
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura e posa vite fischer con tassello	cad	1,50	1,00000	1,50	90	1,35	0,00	0,00
NP70	Fornitura e posa di vite fischer con tassello per fissaggio staffe di supporto canaline metalliche. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  (uno/50)	cad							1,50
<p><b>mano d'opera € 1,35 pari al 90,00%</b></p>									
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura e posa vite fischer con tassello	cad	1,50	1,00000	1,50	90	1,35	0,00	0,00
NP71	Messa in servizio della centrale rilevazione incendi con: - programmazione, avviamento e collaudo - manuale d'istruzioni - formazione del personale sull'utilizzo.  (mille/00)	corpo							1.000,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
<b>mano d'opera € 1.000,00 pari al 100,00%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Messa in servizio, programmazione, avviamento, collaudo, manuale d'istruzioni, formazione del personale sull'utilizzo	cad	1.000,00	1,00000	1.000,00	100	1.000,00	0,00	0,00
NP72	Messa in servizio della centrale rilevazione fughe gas con: - programmazione, avviamento e collaudo - manuale d'istruzioni - formazione del personale sull'utilizzo.  (trecentocinquanta/00)	corpo							350,00
<b>mano d'opera € 350,00 pari al 100,00%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Messa in servizio, programmazione, avviamento, collaudo, manuale d'istruzioni, formazione del personale sull'utilizzo	cad	350,00	1,00000	350,00	100	350,00	0,00	0,00
NP74	Opere edili propedeutiche all'installazione degli impianti elettrici e speciali, come la foratura di tramezze/pareti, l'esecuzione di tracce, le opere di finitura, la sigillatura con sigillante REI 120 dei passaggi in pareti REI, tutte eseguite a regola d'arte, compresa la fornitura dei materiali necessari e la manodopera per eseguire le opere.  (tremilacinquecento/06)	corpo							3.500,06
<b>mano d'opera € 3.153,70 pari al 90,10% sicurezza pari a € 18,20</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Esecuzione di forature di tramezze/pareti, esecuzione di tracce in muratura, esecuzione di opere di finitura.	cad	3.160,00	1,00000	3.160,00	90	2.844,00	0,00	0,00
PR.C22.B10.180	Sigillante acrilico antifuoco EI 180 in cartuccia da 300 gr	cad	7,59	4,00000	30,36	0	0,00	0,00	0,00
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	10,00000	309,70	100	309,70	1,82	18,20
NP78	Cablaggio ordinato dei cavi di alimentazione terminali che presentano pericolo di "uncinamento", laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  (tre/00)	m							3,00
<b>mano d'opera € 1,62 pari al 54,00%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	fornitura e posa canalina di cablaggio per riordino cavi di alimentazione terminali compreso di fissaggio a muro e tutti gli accessori di fissaggio	m	3,00	1,00000	3,00	54	1,62	0,00	0,00
NP79	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x4 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	(sette/28)	m							7,28
	<b>mano d'opera € 2,66 pari al 36,54%</b> <b>sicurezza pari a € 0,14</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E15.B15.024	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x4 mm <sup>2</sup>	m	4,62	1,00000	4,62	0	0,00	0,00	0,00
30.E15.A05.020	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 30 mm <sup>2</sup>	m	2,66	1,00000	2,66	100	2,66	0,14	0,14
NP80	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x6 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.								
	(otto/16)	m							8,16
	<b>mano d'opera € 2,66 pari al 32,60%</b> <b>sicurezza pari a € 0,14</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E15.B15.034	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x6 mm <sup>2</sup>	m	5,50	1,00000	5,50	0	0,00	0,00	0,00
30.E15.A05.020	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 30 mm <sup>2</sup>	m	2,66	1,00000	2,66	100	2,66	0,14	0,14
NP81	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x10 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.								
	(quindici/11)	m							15,11
	<b>mano d'opera € 3,66 pari al 24,22%</b> <b>sicurezza pari a € 0,20</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E15.B15.044	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x10 mm <sup>2</sup>	m	11,45	1,00000	11,45	0	0,00	0,00	0,00
30.E15.A05.025	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 70 mm <sup>2</sup>	m	3,66	1,00000	3,66	100	3,66	0,20	0,20
NP82	Eventuale sostituzione con fornitura e posa cavi di collegamento 5x16 mm <sup>2</sup> laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.								
	(ventidue/19)	m							22,19
	<b>mano d'opera € 5,66 pari al 25,51%</b> <b>sicurezza pari a € 0,30</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E15.B15.054	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x16 mm <sup>2</sup>	m	16,53	1,00000	16,53	0	0,00	0,00	0,00
30.E15.A05.030	Posa conduttori con o senza filo guida sezione 140 mm <sup>2</sup>	m	5,66	1,00000	5,66	100	5,66	0,30	0,30
NP83	Eventuale rimozione cavi di linea elettrica esistenti di collegamento aventi sezione non idonea,								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
	laddove necessario. Lavorazione a misura da concordare con la DL.  (zero/80)	m							0,80	
	<b>mano d'opera € 0,80 pari al 100,00%</b>									
	<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
		Sfilamento di cavi esistenti di linea elettrica passanti in tubazioni o canaline preesistenti	m	0,80	1,00000	0,80	100	0,80	0,00	0,00
NP84	Apertura dei cassette impianto elettrico esistente incassato. Stimati n.2 cassette per piano, lavorazione a misura da concordare con la DL.  (trenta/00)	cad							30,00	
	<b>mano d'opera € 30,00 pari al 100,00%</b>									
	<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
		Apertura cassette impianto elettrico esistente incassato	cad	30,00	1,00000	30,00	100	30,00	0,00	0,00
NP85	Eventuale sfilamento e sostituzione cavi di energia impianto elettrico esistente incassato con cavo FG 16 4x4 lavorazione a misura da concordare con la DL.  (cinque/51)	m							5,51	
	<b>mano d'opera € 2,40 pari al 43,56%</b> <b>sicurezza pari a € 0,14</b>									
	<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
		Sfilamento di cavi impianto elettrico esistente incassato	cad	0,80	1,00000	0,80	0	0,00	0,00	0,00
	30.E15.B05.015	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >10=<16 mm²	m	2,40	1,00000	2,40	100	2,40	0,14	0,14
	PR.E15.A05.415	Cavo FG16(O) R16 da 4 x 4 mm²	m	2,31	1,00000	2,31	0	0,00	0,00	0,00
NP86	Eventuale ripristino collegamenti ex impianto elettrico esistente incassato con morsetti a cappellotti, compresa la fornitura di quanto necessario Lavorazione a misura da concordare con la DL.  (uno/83)	cad							1,83	
	<b>mano d'opera € 1,67 pari al 91,26%</b> <b>sicurezza pari a € 0,10</b>									
	<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
		posa in opera di morsetto unipolare fino a 16 mm²	cad	1,67	1,00000	1,67	100	1,67	0,10	0,10
	PR.E15.R05.015	Morsetto volante, in ottone cadmiato - 4 mm²	cad	0,16	1,00000	0,16	0	0,00	0,00	0,00
NP87	Fornitura a eposa di cartellonistica di sicurezza pulsanti di sgancio alimentazione elettrica  (otto/18)	m							8,18	
	<b>mano d'opera € 5,17 pari al 63,20%</b>									

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
<b>sicurezza pari a € 0,27</b>									
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere	cad	5,83	1,00000	5,83	89	5,17	0,27	0,27
	fornitura cartello in alluminio con simboli a norma UNI di segnalazione pulsante di sgancio	cad	2,35	1,00000	2,35	0	0,00	0,00	0,00
NP88	Fornitura a eposa di cartellonistica di sicurezza per quadri elettrici, centrale antincendio, centrale evac e centrale fughe gas  (nove/54)	m							9,54
<b>mano d'opera € 5,17 pari al 54,19% sicurezza pari a € 0,27</b>									
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere	cad	5,83	1,00000	5,83	89	5,17	0,27	0,27
	fornitura cartello in alluminio blu a norma UNI con indicazione utenza	cad	3,71	1,00000	3,71	0	0,00	0,00	0,00
NP89	Fornitura a eposa di cartellonistica di sicurezza per pulsanti di allarme incendio  (dieci/21)	m							10,21
<b>mano d'opera € 5,17 pari al 50,64% sicurezza pari a € 0,27</b>									
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere	cad	5,83	1,00000	5,83	89	5,17	0,27	0,27
	fornitura cartello pulsante di allarme conforme al DLgs 493/96, attuazione della 30/01/2019 direttiva 92/58 CEE e simbologia a norma UNI in lamiera di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare sfondo bianco 250x250 mm visibilita 10 m	cad	4,38	1,00000	4,38	0	0,00	0,00	0,00
NP90	Sistemazione QE interno centrale termica con rimontaggio a regola d'arte di antenna esistente, previa foratura armadio QE e posa di elemento passacavo completa di opere e accessori di fissaggio  (quattordici/11)	cad							14,11
<b>mano d'opera € 5,00 pari al 35,44%</b>									
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.E75.D05.005	App dati/fonia: pannello passacavo	cad	9,11	1,00000	9,11	0	0,00	0,00	0,00
	posa pannello passacavo	cad	5,00	1,00000	5,00	100	5,00	0,00	0,00
NP91	Smantellamento del quadro elettrico cucina esistente, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
	(centoventi/00)	cad		120,00						
	<b>mano d'opera € 120,00 pari al 100,00%</b>									
	<b>sicurezza pari a € 1,82</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
	Smantellamento del quadro elettrico esistente piano terra, compreso lo sgombero dei materiali e il trasporto all'esterno dell'edificio.	corp o	120,00	1,00000	120,00	100	120,00	1,82	1,82	

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

02					
01					
00					
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

Direttore  
**Arch. Luca PATRONE**

Dirigente  
**Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente  
**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI**

Codice Progetto  
17.30.00

COORDINAMENTO  
PROGETTAZIONE

RESPONSABILE  
UNICO  
PROCEDIMENTO  
**Arch. Ferdinando DE FORNARI**

Progetto Architettonico

Arch. Bianca TORRE

Rilievi

Progetto Prevenzione Incendi

Ing. Gianluigi ISOLA  
Ing. Sandro GAMBELLI  
Arch. Bianca TORRE

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  
Ing. Tiziana OTTONELLO

Progetto e Computi Strutture

Progetto e Computi Impianti  
Studio Associato d'Ingegneria Ing. Ottonello T. & T.  
Il progettista Ing. Tiziana OTTONELLO



Computi Metrici e Capitolati

Geom. Giuseppe SGORBINI  
Geom. Carlo CAMBEDDA

Verifica  
accessibilità

Intervento/Opera

**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA  
CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E  
PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII"  
PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

Municipio Bassa  
Valbisagno III

Quartiere  
Marassi 24

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA  
- AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO -**

Scala Data  
dicembre  
2019

Livello Progettazione

**ESECUTIVO**

**Impianto Idrico  
Antincendio**

Codice MOGE  
020317

Codice OPERA  
B39E19000910005

Codice identificativo tavola

Tavola-N°  
**1**  
**E-IA**



**SCUOLA STATALE “LOMELLINI - PAPA GIOVANNI XXIII”**

**PIAZZA G. FERRARIS 4 IN GENOVA**

**- AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO -**

**DESCRIZIONE IMPIANTISTICA**

La presente relazione riguarda la progettazione dell'ampliamento dell'impianto idrico antincendio della scuola di infanzia, primaria e secondaria di primo grado Statale “Lomellini - Papa Giovanni XXIII” ubicata in Piazza G. Ferraris 4 in Genova, al fine di adeguare l'edificio alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi e sicurezza.

Per la scuola in oggetto esiste un progetto di prevenzione incendi approvato con parere favorevole prot. n. 1078/04 del 27/04/2004 N. di pratica antincendio n. 11414/PI riportato in allegato, redatto ai sensi della normativa di prevenzione incendi DM 26 agosto 1992; con questa premessa le scelte progettuali previste per l'ampliamento dell'impianto idrico antincendio in oggetto tengono conto delle richieste del progetto di prevenzione incendi sopraccitato.

In particolare, per la Scuola Statale “Lomellini - Papa Giovanni XXIII” è previsto l'ampliamento, a Norma UNI EN 10779, dell'impianto idrico antincendio a idranti esistente, con l'installazione di n°2 nuovi attacchi di mandata autopompa VVF UNI 70 e con la realizzazione di una nuova colonna montante centrale, dalla quale saranno derivati n° 7 nuovi idranti.

I nuovi attacchi di mandata autopompa VVF UNI 70, da installare sulla tubazione di adduzione idrica antincendio, interrata, esistente, saranno ubicati in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, in particolare:

- N°1 lungo il cancello di accesso principale all'edificio scolastico, fronte Sud, lato Ovest dello stesso;
- N°1 lungo il prospetto Nord, sul retro dell'edificio scolastico, in zona centrale nei pressi della partenza del montante di nuova installazione.

Lungo il prospetto Nord, sul retro dell'edificio scolastico, in posizione centrale, sarà realizzata una nuova colonna montante per l'alimentazione di n°7 nuovi idranti, da installare a implementazione degli idranti esistenti presenti a ogni piano.

In particolare, i nuovi idranti, installati ad incasso in posizione visibile e facilmente raggiungibile, saranno così distribuiti:

- Piano terra: n°1 nuovo idrante a muro UNI 45 ubicato in posizione centrale, all'interno del locale palestra;
- Piano primo: n°2 nuovi idranti a muro UNI 45 ubicati lungo il corridoio principale del piano, rispettivamente n°1 lato Ovest e n°1 lato Est;





Progettazione civile e industriale – Prevenzione incendi e sicurezza- Acustica ambientale e architettonica

- Piano secondo: n°2 nuovi idranti a muro UNI 45 ubicati lungo il corridoio principale del piano, rispettivamente n°1 lato Ovest e n°1 lato Est;
- Piano terzo: n°1 nuovo idrante a muro UNI 45 ubicato in posizione centrale, lungo il corridoio principale del piano;
- Piano quarto: n°1 nuovo idrante a muro UNI 45 ubicato nell'atrio, in posizione centrale nei pressi dell'accesso ai locali di servizio.

Tutti gli idranti di nuova installazione saranno a norma UNI 10779, dotati di cassetta per installazione da incasso, tubazione flessibile DN 45 a norma UNI 9487 da 20 m, con raccordi e manicotti in ottone, rubinetto idrante 1"1/2 UNI 45, lancia in rame UNI 45, con getto variabile a norma UNI EN 671/2, portello con lastra trasparente in materiale plastico preformato per la rottura (safe crash).

La nuova colonna montante, di ampliamento impianto a idranti esistente, sarà costituita da: tubazioni in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri epossidiche di colore rosso (RAL 3000) serie media, completa di gomiti, TEE, giunzioni, riduzioni, raccorderia e prese a staffa, ed il necessario sostegno ed ancoraggio realizzato con collari in acciaio zincato.

#### Tubazioni in opera con la necessaria raccorderia

- Tubazioni in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio DN 80 Mt 15
- Tubazioni in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio DN 65 Mt 7
- Tubazioni in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio DN 50 Mt 18
- Tubazioni in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio DN 40 Mt 47
- Gomito in acciaio DN 80 n. 3
- Giunto DN 40 n. 9
- Raccordo a T DN 80 x DN 80 x DN 80 n. 3
- Raccordo a T DN 65 x DN 65 x DN 50 n. 1
- Raccordo a T DN 65 x DN 50 x DN 50 n. 1
- Raccordo a T DN 50 x DN 50 x DN 40 n. 1
- Raccordo a T DN 50 x DN 40 x DN 40 n. 2
- Presa a staffa DN 80 x DN 80 x DN40 n.1

Isolamento termico per tubazioni esterne per protezione antigelo con guaina isolante e guscio in alluminio.

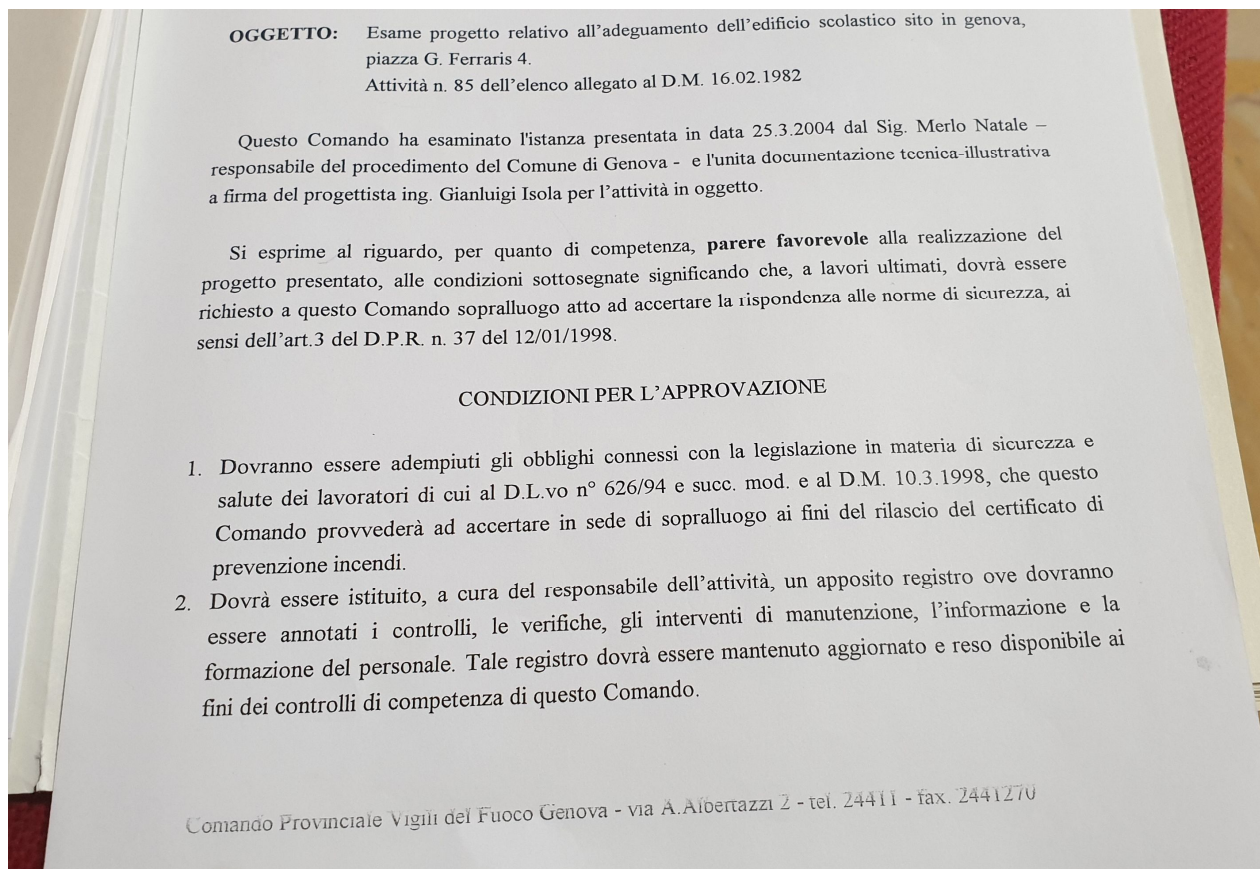
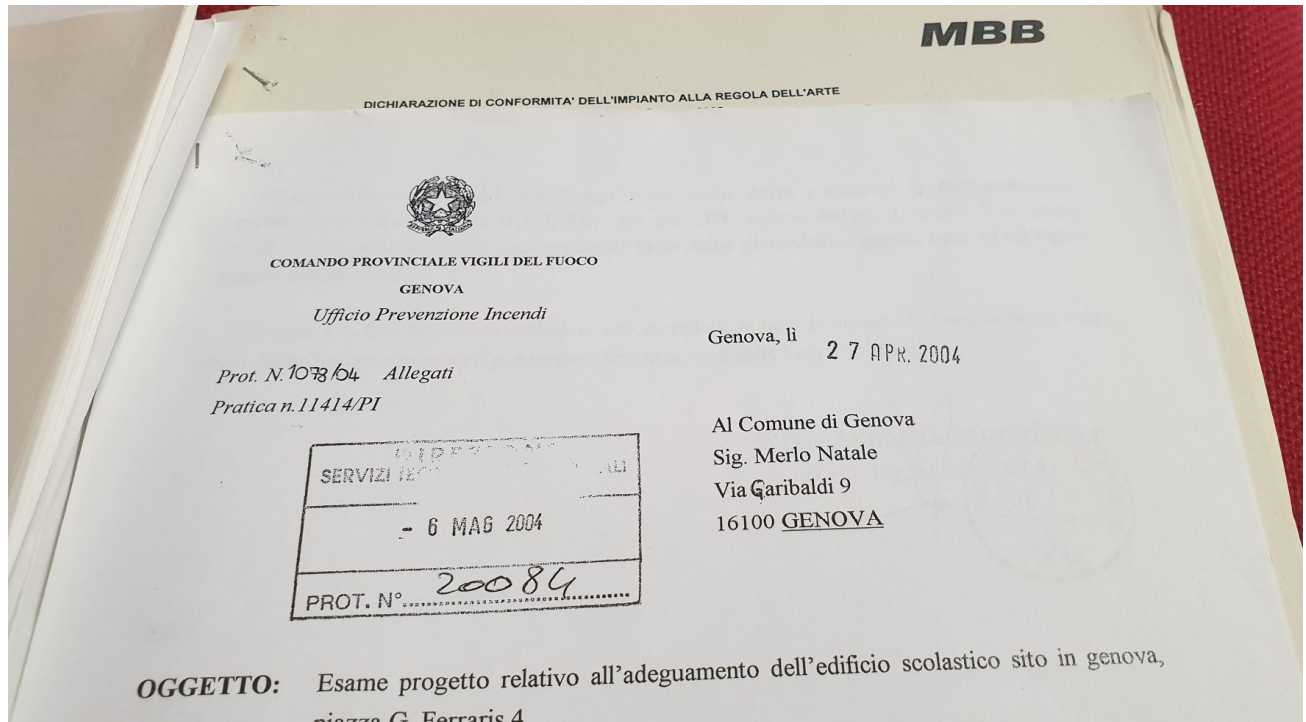
- N. 7 idranti a muro da incasso UNI EN 671-2 marcato CE composti da:
  - Cassetta da interno cassetta da incasso verniciata grigia
  - Mt 20 di tubazione flessibile DN45 a norma UNI 9487, con raccordi e manicotti in ottone.
  - lancia in rame UNI 45, con getto variabile a norma UNI EN 671/2 con ugello  $\varnothing=12\text{mm}$ .
  - Rubinetto idrante 1"1/2 UNI 45
  - Portello con lastra trasparente in materiale plastico preformato per la rottura (safe crash).
- Realizzazione gruppo attacco di mandata autopompa VVF UNI 70 a norma UNI 804. preassemblato del tipo orizzontale completo di un rubinetto idrante di presa  $\varnothing=3"$ , saracinesca, valvola di ritegno a clapet, valvola di sicurezza.
- Installazione, di n°2 disconnettori da posizionare n.1 nei pressi di ogni gruppo attacco di mandata autopompa VVF UNI 70 a monte dello stesso, come da elaborati grafici allegati.

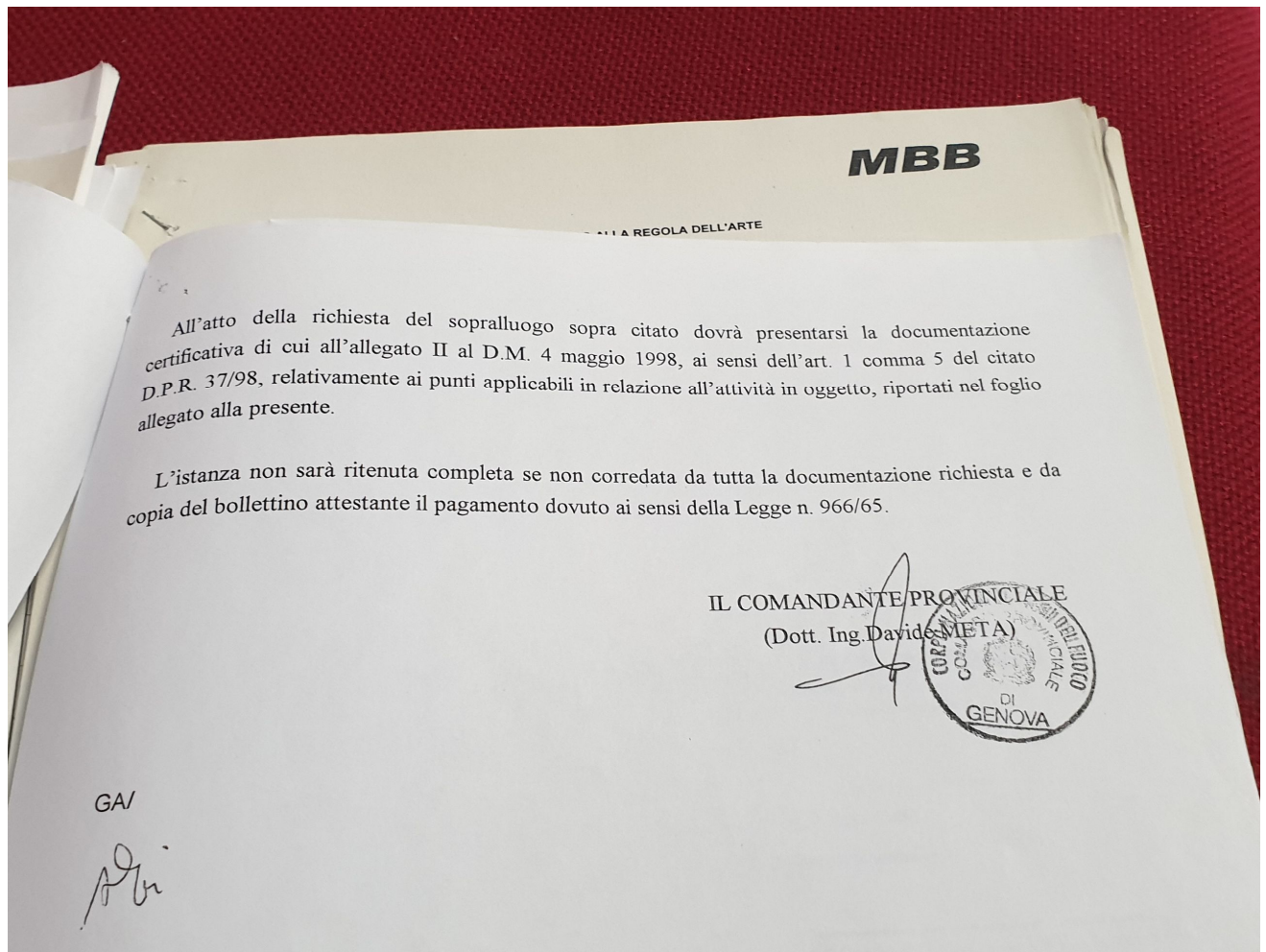
Dovrà essere prevista la tubazione di collegamento con opportune giunzioni da installare per permettere lo smontaggio del sistema per eventuali operazioni di manutenzione.

Genova, 9 dicembre 2019

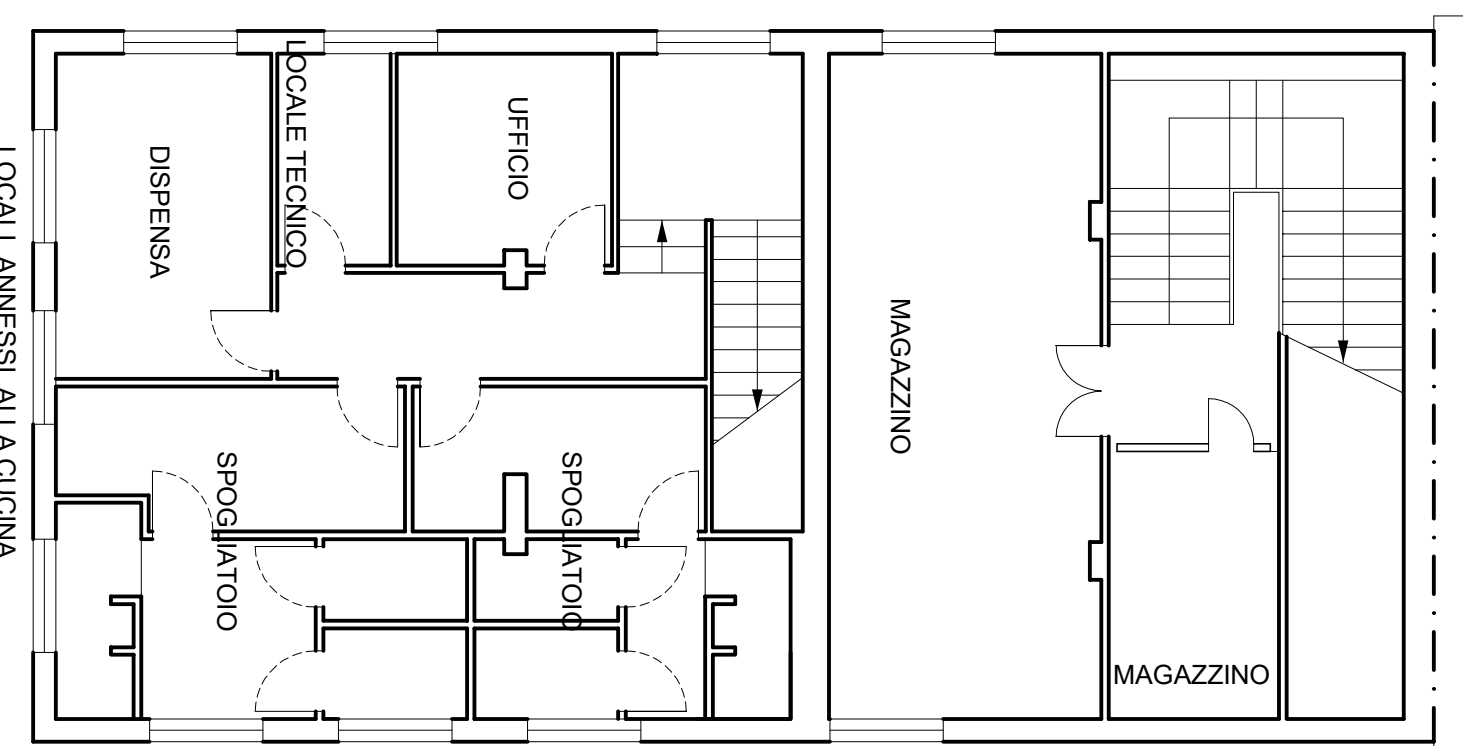
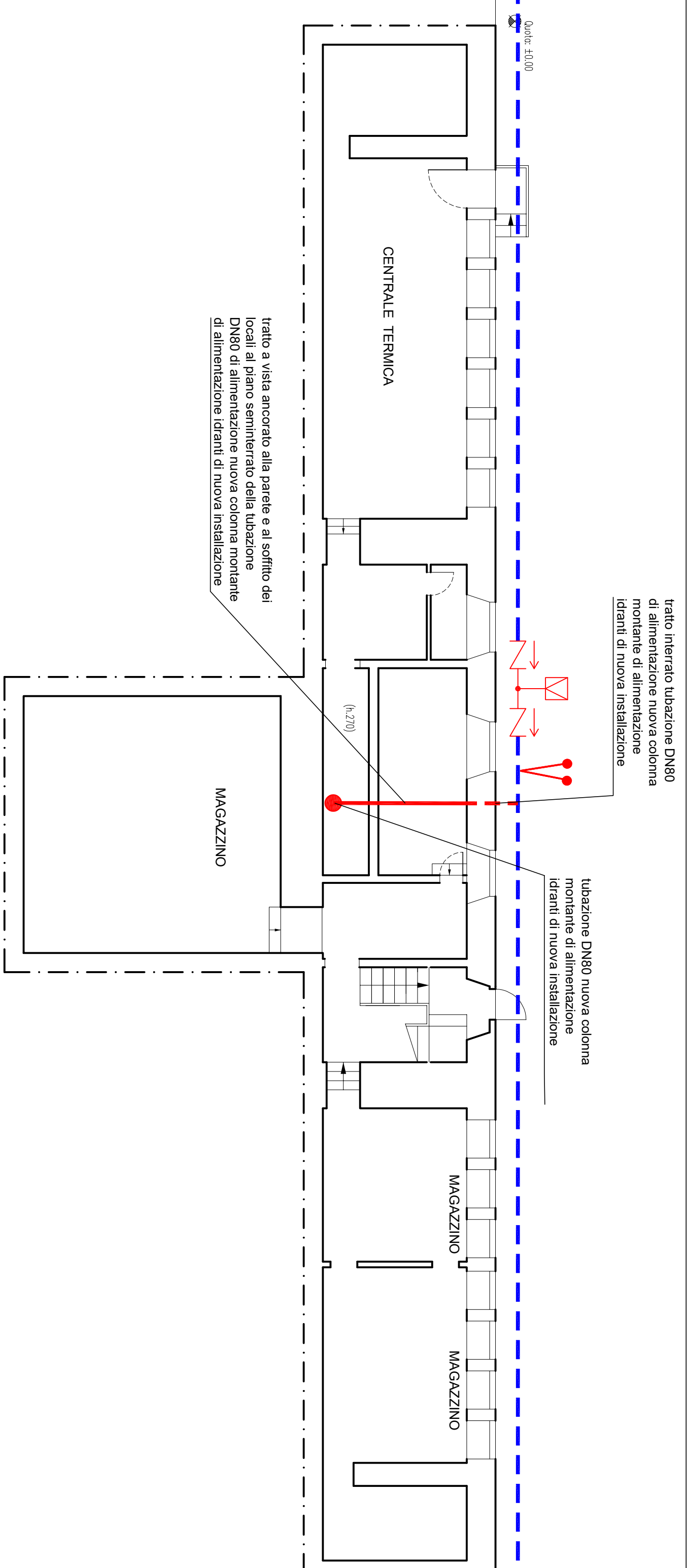
Ing. Tiziana Ottonello

Parere favorevole progetto antincendio prot. n. 1078/04 del 27/04/2004 N. pratica antincendio n. 11414/PI

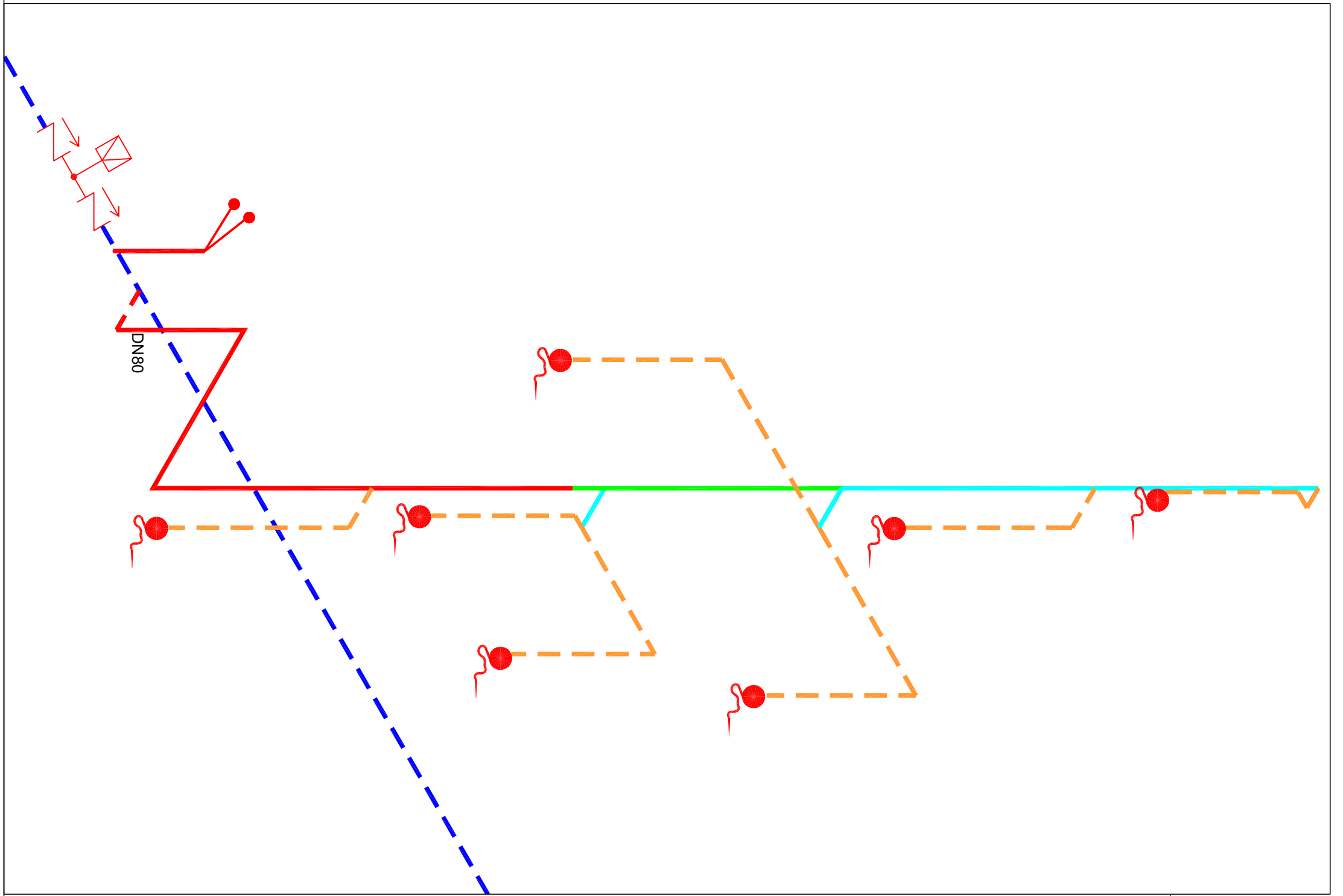




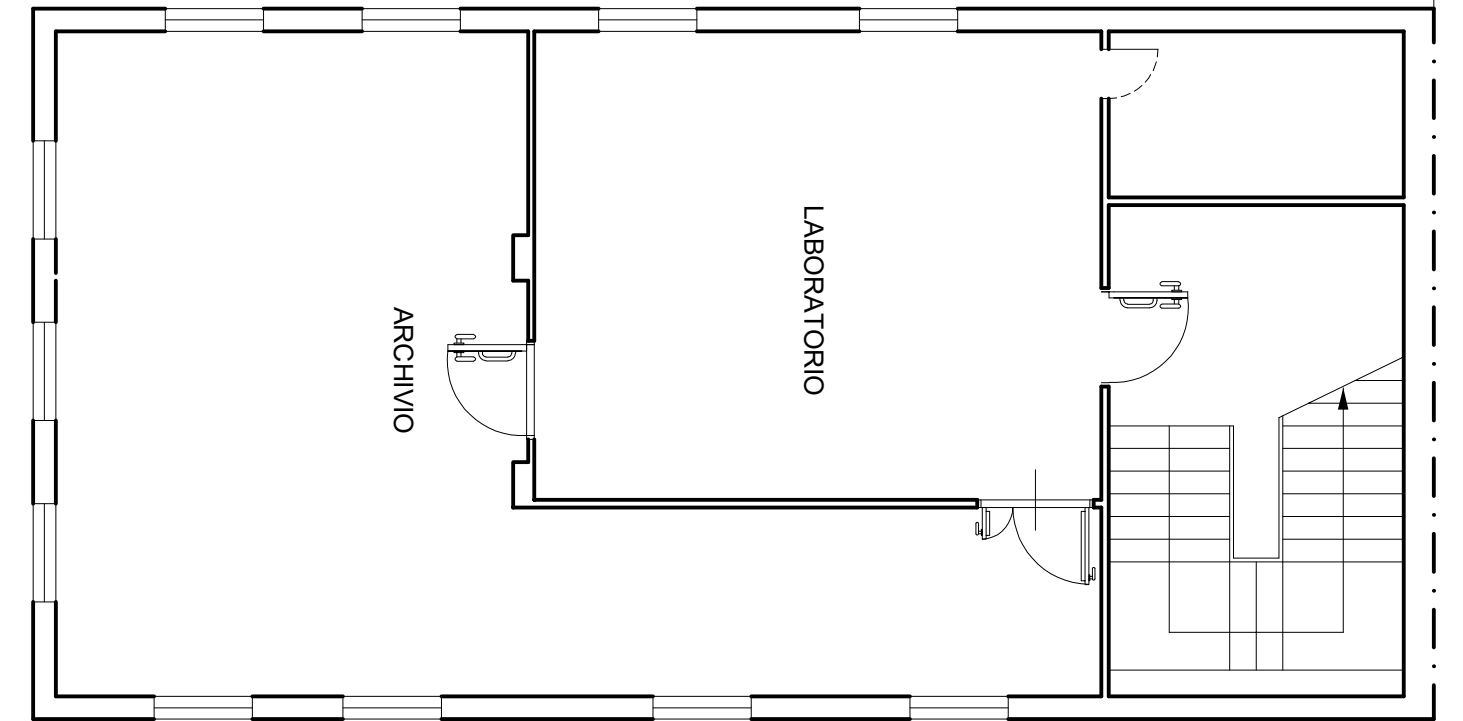




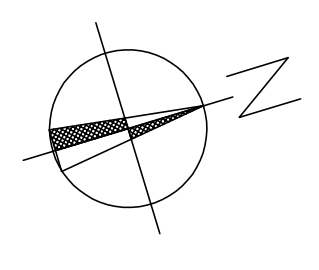
- nuovo gruppo attacco multipotenza VVF UNI 70 DN80
- idrante soprassuolo UNI 70 esistente
- idrante a muro UNI 45 esistente
- idrante a muro UNI 45 di nuova installazione
- nuovo gruppo attacco da installare su rete idrica anticondono esistente
- tubazione rete idrica esistente interna a vista
- nuova tubazione interna DN80 in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255 per rete anticondono, rivestimento esterno con polveri epossidiche di colore rosso (RAL 3000) serie media
- nuova tubazione a vista DN80 in acciaio senza saldatura, rivestimento esterno con polveri epossidiche di colore rosso (RAL 3000) serie media
- nuova tubazione a vista DN80 in acciaio senza saldatura, rivestimento esterno con polveri epossidiche di colore rosso (RAL 3000) serie media
- nuova tubazione a vista DN80 in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255 per rete anticondono, rivestimento esterno con polveri epossidiche di colore rosso (RAL 3000) serie media
- nuova tubazione a vista DN80 in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255 per rete anticondono, rivestimento esterno con polveri epossidiche di colore rosso (RAL 3000) serie media
- nuova tubazione a vista DN80 in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255 per rete anticondono, rivestimento esterno con polveri epossidiche di colore rosso (RAL 3000) serie media



**SVILUPPO ASSONOMETRICO  
-AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO  
ANTINCENDIO-**



**SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII  
PIAZZA GALILEO FERRARIS CIV. 4  
PIANO SEMINTERRATO  
-AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO-**



02				
01				
00				
Relazione	02/01	Oggetto	Relazione	Contratto

**COMUNE DI GENOVA**

**DIREZIONE PROGETTAZIONE**

**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI**

**Arch. Francesco BONAVITA**

**Arch. Luca PATRONE**

**Arch. Ferdinando DE FORNARI**

**Arch. Bianca TORRE**

**Ing. Gianluigi BOILA**

**Arch. Santo GAMBELLI**

**Arch. Bianca TORRE**

**Ing. Stefano CAMERINO**

**Genm. Gianni SCORBINI**

**Genm. Carlo CAMBERDA**

**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII" PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

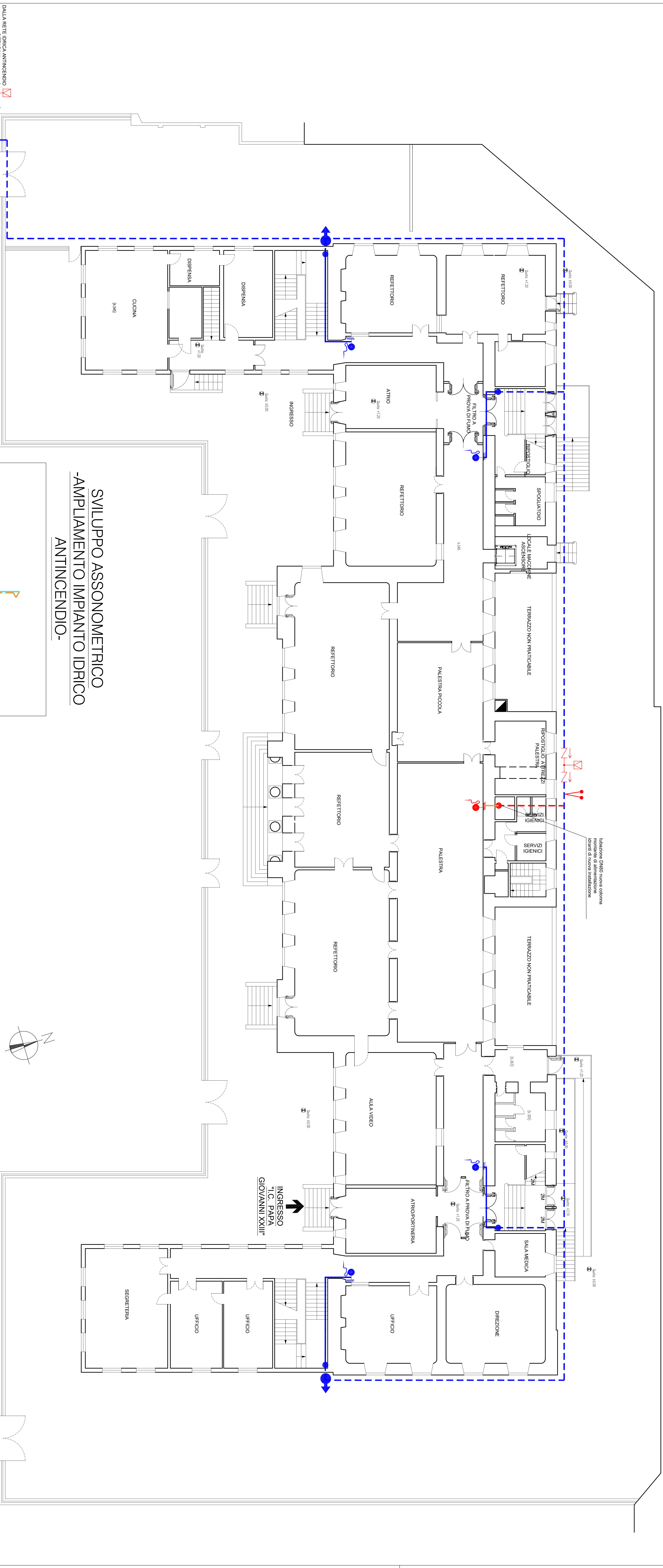
**PIANO SEMINTERRATO -AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO.**

**ESECUTIVO**

**Impianto Idrico Antincendio**

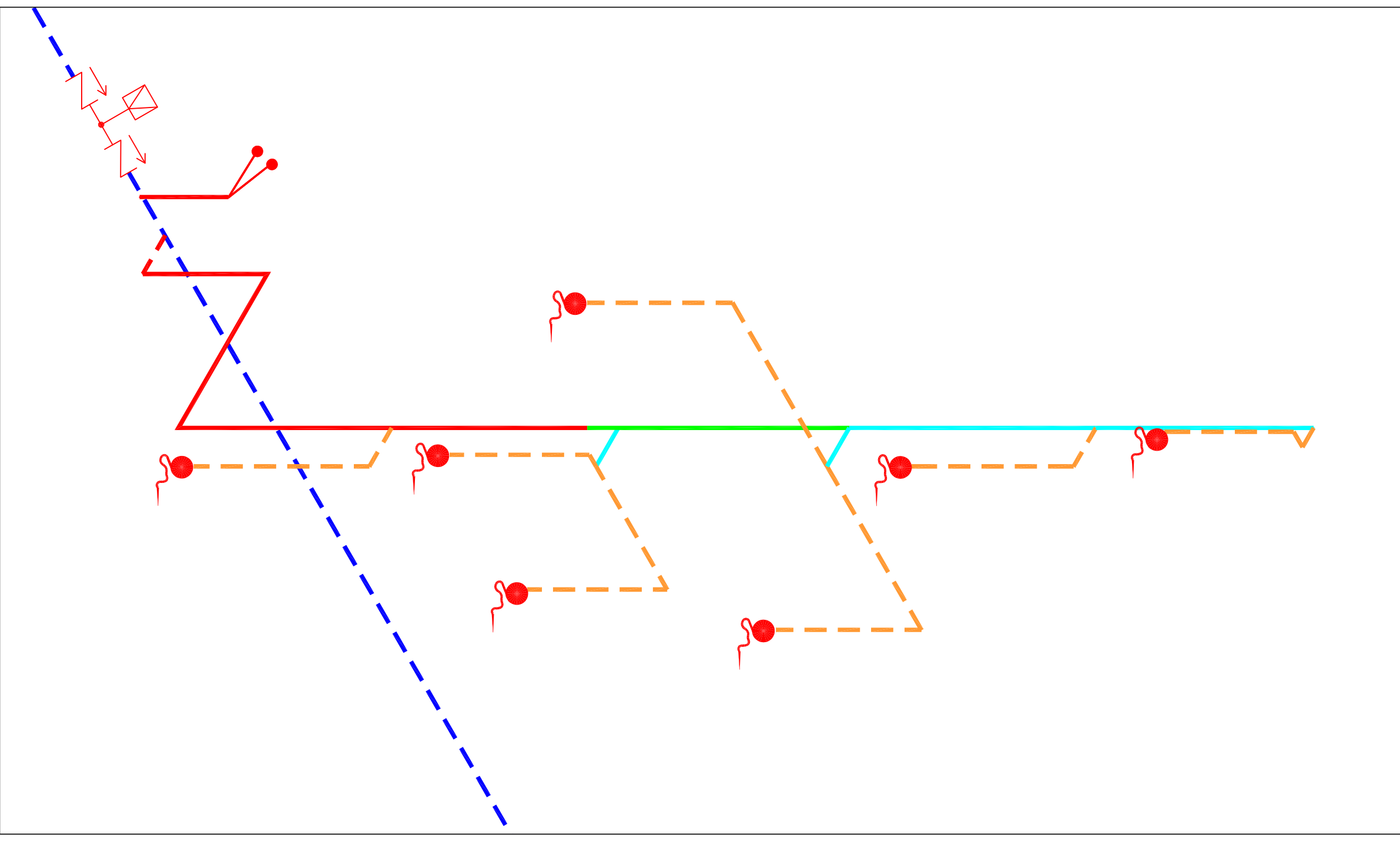
**1:100**

**2 E-IA**



**SVILUPPO ASSONOMETRICO  
-AMPLAMENTO IMPIANTO IDRICO-  
ANTINCENDIO-**

- nuovo gruppo antincendio monopompa VVF UNI 70  $\Phi=2"$
- iderante soprassuolo UNI 70 esistente
- iderante a muro UNI 45 esistente
- iderante a muro UNI 45 di nuova installazione
- nuovo dispositivo di innalzamento su rete idrica preesistente esistente
- tubazione rete idrica esistente interna e a vista  $\Phi=2"$
- nuova tubazione interrata DN150 in acciaio senza antincendio, investimento esterno con punti episcopali e di caduta rosso (PAL 3000) serie media
- nuova tubazione a vista DN150 in acciaio senza antincendio, investimento esterno con punti episcopali e di caduta rosso (PAL 3000) serie media
- nuova tubazione a vista DN150 in acciaio senza antincendio, investimento esterno con punti episcopali e di caduta rosso (PAL 3000) serie media
- nuova tubazione a vista DN150 in acciaio senza antincendio, investimento esterno con punti episcopali e di caduta rosso (PAL 3000) serie media
- nuova tubazione a vista DN150 in acciaio senza antincendio, investimento esterno con punti episcopali e di caduta rosso (PAL 3000) serie media
- nuova tubazione a vista DN150 in acciaio senza antincendio, investimento esterno con punti episcopali e di caduta rosso (PAL 3000) serie media



**SCUOLA PAPA GIOVANNI XXIII  
PIAZZA GALILEO FERRARIS CIV. 4  
PIANO TERRA  
-AMPLAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO-**

02					
01					
00					
Revisione	Data	Oggetto	Scopo	Contratto	Adempimento

**COMUNE DI GENOVA**  
DIREZIONE PROGETTAZIONE  
Arch. Luca PATRONE

CONTRATTO  
ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI  
REDAZIONE  
PROGETTAZIONE  
PROGETTO ACQUEDOTTICO

Arch. Bianca TORRE  
Ing. Gianluigi BOILA  
Ing. Sandro GAMBELLI  
Arch. Bianca TORRE  
Ing. Gianluigi BOILA  
Ing. Sandro GAMBELLI  
Arch. Bianca TORRE  
Ing. Gianluigi BOILA  
Ing. Sandro GAMBELLI  
Arch. Bianca TORRE

PROGETTO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA  
CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E  
PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII"  
PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4  
PIANO TERRA  
-AMPLAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO-

1:100  
3  
E-IA  
disegnata  
2019













N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	NP01	<p><b>Impianto idrico Antincendio</b>  <b>Lavori comuni per tutto l'edificio</b></p> <p><b>LAVORI A MISURA</b></p> <p>fornitura e posa in opera gruppo attacco motopompa VVF UNI 70 a norma UNI 804. preassemblato del tipo orizzontale completo di un rubinetto idrante di presa , saracinesca, valvola di ritegno a clapet, valvola di sicurezza, controflange, bulloni, guarnizioni e staffaggio con esclusione delle opere murarie.                      diametro 3"</p> <p>fornitura e posa in opera gruppo attacco motopompa VVF UNI 70 diametro 3" piano terra all'esterno nei pressi del cancello di accesso fronte Sud lato Ovest:1</p> <p>al piede della nuova montante anticendio fronte Nord (retro edificio zona centrale) :1</p>	cad	1,00	545,42	1.090,84
				1,00		
				2,00		
2	NP24	<p>Fornitura e posa in opera cassetta antincendio da esterno per attacco motopompa 3" sigillabile in acciaio preverniciata di colore rosso (RAL 3000) completa di portello in alluminio con lastra trasparente in materiale plastico preformato per la rottura (safe crash) e stop di fissaggio: dim . mm 800x400x400.</p> <p>Fornitura e posa in opera cassetta da esterno per attacco motopompa 3" comprese le opere di finitura e il fissaggio per dare l'opera compiuta a regola d'arte : 2</p>	cad	2,00	117,18	234,36
				2,00		
3	NP32	<p>Fornitura e posa in opera di disconnettore su tubazione interrata rete idrica antincendio</p> <p>Fornitura e posa in opera di disconnettore nei pressi dei nuovi attacchi motopompa VVF a monte dell'arrivo dell'acqua, su tubazione interrata rete idrica antincendio compreso le opere e il materiale sulla rete esistente per l'installazione e la finitura :2</p>	cad	2,00	3.883,00	7.766,00
				2,00		
4	NP15	<p>Fornitura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 3"</p> <p>Fornitura e posa Tee Ø 3' di allaccio dei nuovi attacchi motopompa alla rete interrata esistente : 2</p>	cad	2,00	41,37	82,74
				2,00		
5	NP04	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti anticendio, rivestimento				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
6	NP28	esterno con polveri eposiddiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 3" , spessore 4,0mm, peso 8,38kg/m  Fornitura e posa in opera tubo in acciaio per reti antincendio diametro 3"per installazione a vista nuovi attacchi motopompa : 4	m	4,00	44,20	176,80
				4,00		
7	NP02	Fornitura e posa in opera di guaina isolante diam. = 89 mm - sp. 25 mm, Guscio in alluminio diam. = 115 mm  Protezione dal gelo tratto esterno rete idrica antincendio tubazione diametro 3" tubazione adduzione nuovi attacchi motopompa : 4	m	4,00	68,00	272,00
				4,00		
8	NP04	Fornitura e posa in opera di idrante UNI 45 in cassetta da incasso verniciata griglia completa di manichetta nominale 45 a norma UNI 9487 da 20 m con raccordi e manicotti in ottone , rubinetto idrante 1"1/2 UNI 45, lancia in rame UNI 45, con getto variabile a norma UNI EN 671/2, posta in opera completa di raccordi per il collegamento alla tubazione di adduzione idrica, portello con lastra trasparente in materiale plastico preformato per la rottura (safe crash), con esclusione delle opere murarie.  Fornitura e posa in opera di idrante UNI 45 in cassetta da incassopiano terra: 1 piano primo : 2 piano secondo : 2 piano terzo : 1 piano quarto : 1	cad	1,00	222,75	1.559,25
				2,00		
				2,00		
				1,00		
				1,00		
9	NP05	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri eposiddiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 3" , spessore 4,0mm, peso 8,38kg/m  Fornitura e posa in opera tubo in acciaio per reti antincendio diametro 3"da rete esistente per alimentazione idranti di nuova installazione : 15	m	15,00	44,20	663,00
				15,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO  
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		diametro 2"1/2tratto dorsale di alimentazione nuovi idranti piano secondo : 7		7,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
10	NP06	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri epossidiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 2", spessore 3,6mm, peso 5,05kg/m  Fornitura e posa in opera tubo in acciaio per reti antincendio diametro 2"tratto dorsale di alimentazione nuovi idranti piano terzo e quarto : 15 stacco per alimentazione nuovi idranti piano primo e piano secondo : 3	m	7,00	36,74	257,18
				15,00		
				3,00		
11	NP07	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri epossidiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 1"1/2, spessore 3,2mm, peso 3,58kg/m  Fornitura e posa in opera tubo in acciaio per reti antincendio diametro 1"1/2 per alimentazione nuovi idrantitratto tubazione di alimentazione nuovo idrante piano terra: 6 tratto tubazione di alimentazione nuovi idranti piano primo: 12 tratto tubazione di alimentazione nuovi idranti piano secondo: 18 tratto tubazione di alimentazione nuovo idrante piano terzo: 6 tratto tubazione di alimentazione nuovo idrante piano terzo: 5	m	18,00	32,00	576,00
				6,00		
				12,00		
				18,00		
				6,00		
				5,00		
12	NP08	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 3"  Fornitura e posa in opera collari per staffaggio tubazioni rete idrica antincendio diametro 3"Lavorazione a misura da concordare con la DL stimati : 15	m	47,00	24,04	1.129,88
				15,00		
				15,00		
13	NP09	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 2"1/2  Fornitura e posa in opera collari per staffaggio tubazioni rete	cad	15,00	5,44	81,60

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO  
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		idrica antincendio diametro 2"1/2 Lavorazione a misura da concordare con la DL stimati : 5		5,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
14	NP10	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 2"	cad	5,00	5,27	26,35
		Fornitura e posa in opera collari per staffaggio tubazioni rete idrica antincendio diametro 2" Lavorazione a misura da concordare con la DL stimati : 10		10,00		
15	NP11	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 1"1/2"	cad	10,00	3,83	38,30
		Fornitura e posa in opera collari per staffaggio tubazioni rete idrica antincendio diametro 1"1/2Laddove necessario lavorazione a misura da concordare con la DL : 1		1,00		
16	NP15	Fornitura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 3"	cad	1,00	3,66	3,66
		Fornitura e posa Tee Ø 3"raccordo rete esistente e nuova dorsale antincendio : 1		1,00		
17	NP12	Fornitura e pos ain opera di curve in acciaio diametro 3"	cad	1,00	41,37	41,37
		Fornitura e posa in opera di curve in acciaio diametro 3" Lavorazione a misura da concordare con la DL stimati : 3		3,00		
18	NP13	Fornitura e posa in opera di curva 90° FF ø 1"1/2, zincata in ghisa	cad	3,00	24,67	74,01
		Fornitura e posa in opera di curva tubazione idrica antincendio diametro 1"1/2Lavorazione a misura da concordare con la DL stimati : 8		8,00		
19	NP16	Fornitura e posa presa a staffa zincata con uscita filettata Ø 3" 3" 1"1/2	cad	8,00	15,70	125,60
		Fornitura e posa presa a staffa zincata con uscita filettata Ø 3" 3" 1"1/2da dorsale principale piano terra :1		1,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
20	NP17	Fornitura e posa di riduzione zincata Ø 3" 2"1/2 Fornitura e posa riduzione Ø 3" 2"1/2per riduzione dorsale principale da piano primo al piano secondo :1	cad	1,00	42,85	42,85
				1,00		
21	NP18	Fornitura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2"1/2, 2"1/2, 2" Fornitura e posa Tee Ø 2"1/2, 2"1/2, 2"da dorsale principale piano primo:1	cad	1,00	26,06	26,06
				1,00		
22	NP19	Fornitura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2"1/2, 2", 2" Fornitura e posa Tee Ø 2"1/2, 2", 2" da dorsale principale piano secondo:1	cad	1,00	96,98	96,98
				1,00		
23	NP20	Fornitura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2", 2", 1"1/2 Fornitura e posa Tee Ø 2", 2", 1"1/2da dorsale principale piano terzo : 1	cad	1,00	78,34	78,34
				1,00		
24	NP26	Fornitura e posa di riduzione zincata Ø 2" 1"1/2 Fornitura e posa riduzione Ø 2" 1"1/2 da dorsale principale piano quarto: 1	cad	1,00	37,98	37,98
				1,00		
25	NP13	Fornitura e posa in opera di curva 90° FF ø 1"1/2, zincata in ghisa Fornitura e posa in opera di curva tubazione idrica antincendio diametro 1"1/2 da dorsale principale piano quarto : 1	cad	1,00	33,65	33,65
				1,00		
			cad	1,00	15,70	15,70

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
26	NP21	Fornitura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2", 1"1/2, 1"1/2  Fornitura e posa Tee Ø 2", 1"1/2, 1"1/2 piano primo: 1 piano secondo: 1	cad	1,00	35,54	71,08
				1,00		
				2,00		
27	NP36	Fornitura e posa in opera giunto diametro 3"  Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 3"eventuale lavorazione a misura da concordare con la DL : 1	cad	1,00	75,54	75,54
				1,00		
28	NP37	Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 2"1/2  Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 2"1/2 eventuale lavorazione a misura da concordare con la DL : 1	cad	1,00	61,17	61,17
				1,00		
29	NP38	Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 2"  Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 2" eventuale lavorazione a misura da concordare con la DL : 1	cad	1,00	54,54	54,54
				1,00		
30	NP35	Oneri per prove e tarature da effettuare sull'impianto esistente e nuove prove e tarature da effettuare sull'impianto ampliato Compresa la consegna di tutti i libretti di uso e manutenzione di quanto installato, della dichiarazione di conformità ai sensi D.M. 37/2008  Oneri per prove e tarature da effettuare sull'impianto esistente e nuove prove e tarature da effettuare sull'impianto ampliato Compresa la consegna di tutti i libretti di uso e manutenzione di quanto installato, della dichiarazione di conformità ai sensi D.M. 37/2008 :1	cad	1,00	600,00	600,00
				1,00		
<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>						<b>15.392,83</b>
<b>Totale Lavori comuni per tutto l'edificio</b>						<b>15.392,83</b>

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>TOTALE Impianto idrico Antincendio</b>				<b>15.392,83</b>
31	NP22	<p><b>Opere murarie propedeutiche all'installazione dell'impianto idrico antincendio</b></p> <p><b>Lavori comuni per tutto l'edificio</b></p> <p><b>LAVORI A MISURA</b></p> <p>Opere murarie di apertura nicchia di incasso per alloggiamento cassetta da incasso nuovo idrante, comprese le opere di finitura, la fornitura dei materiali necessari e la manodopera per eseguire le opere a regola d'arte.</p> <p>Opere murarie di apertura nicchia di incasso cassetta idrante piano terra : 1                      piano primo : 2                      piano secondo : 2                      piano terzo : 1                      piano quarto : 1</p>		1,00 2,00 2,00 1,00 1,00		
			cad	7,00	300,00	2.100,00
32	NP23	<p>Formazione di tracce per l'alloggiamento delle tubazioni comprese le opere di finitura, la fornitura dei materiali necessari e la manodopera per eseguire le opere a regola d'arte.</p> <p>Opere murarie tracce per alloggiamento tubazioni comprese le opere di finitura, la fornitura dei materiali necessari e la manodopera per eseguire le opere a regola d'arte. Lavorazione a misura da concordare con la DL stimati : 47</p>		47,00		
			m	47,00	19,59	920,73
33	NP29	<p>Opere di scavo e reinterro per installazione nuovi attacchi motopompa e nuovo montante centrale rete idrica antincendio escluso la finitura quota strada.</p> <p>Opere di scavo e reinterro per installazione nuovi attacchi motopompa attacco fronte Sud (prospetto principale piazza galileo ferraris) : 2                      attacco fronte Nord (retro edificio) : 2                      nuovo montante centrale : 1</p>		2,00 2,00 1,00		
			m³	5,00	324,73	1.623,65
34	NP30	<p>Opere di finitura quota strada marciapiede in piastrelle di cemento</p> <p>Opere di finitura quota strada marciapiede in piastrelle di cemento per rifinitura quota strada installazione nuovo attacco motopompa fronte Sud principale : 4</p>		4,00		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
35	NP31	Opere di finitura quota strada marciapiede in battuto di cemento Opere di finitura quota strada marciapiede in battuto di cemento per rifinitura quota strada installazione nuovo attacco motopompa fronte Nord retro e tubazione nuovo montante centrale: 4	m²	4,00	55,17	220,68
36	NP33	Carotaggi di solai e/o pareti eseguito per passaggio tubazioni rete idrica antincendio Carotaggi di solai e/o pareti eseguito per passaggio tubazioni rete idrica antincendio: 8	m²	4,00	74,69	298,76
37	NP34	Fornitura e posa cartelli segnaletici antincendio Fornitura e posa cartelli segnaletici antincendioidranti : 7 attacco motopompa :2	cad	8,00	350,00	2.800,00
			cad	7,00		
			cad	2,00		
			cad	9,00	10,89	98,01
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>8.061,83</b>
		<b>Totale Lavori comuni per tutto l'edificio</b>				<b>8.061,83</b>
		<b>TOTALE Opere murarie propedeutiche all'installazione dell'impianto idrico antincendio</b>				<b>8.061,83</b>
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>23.454,66</b>

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI**  
**Via di Francia 1 - 16149**  
**Genova**

**LAVORI**      **Computo progettazione impiantistica, ampliamento impianto idrico antincendio, per l'adeguamento in materia di prevenzione incendi della Scuola "Lomellini - Papa Giovanni XXIII"**

**COMPUTO METRICO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO**

**IL PROGETTISTA**

**IL TECNICO**

**IL CAPO PROGETTO**

GENOVA , 09/12/2019

COMPUTO METRICO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
1	NP01	Fornitura e posa in opera gruppo attacco motopompa VVF UNI 70 fornitura e posa in opera gruppo attacco motopompa VVF UNI 70 diametro 3" piano terra all'esterno nei pressi del cancello di accesso fronte Sud lato Ovest:1 al piede della nuova montante antincendio fronte Nord (retro edificio zona centrale) :1	cad	1,00
				1,00
				2,00
2	NP24	Fornitura e posa in opera cassetta da esterno per attacco motopompa 3" Fornitura e posa in opera cassetta da esterno per attacco motopompa 3" comprese le opere di finitura e il fisaggio per dare l'opera compiuta a regola d'arte : 2	cad	2,00
				2,00
3	NP32	Fornitura e posa in opera di disconnettore su tubazione interrata rete idrica antincendio Fornitura e posa in opera di disconnettore nei pressi dei nuovi attacchi motopompa VVF a monte dell'arrivo dell'acqua, su tubazione interrata rete idrica antincendio compreso le opere e il materiale sulla rete esistente per l'installazione e la finitura :2	cad	2,00
				2,00
4	NP15	Fornitura e posa Tee Ø 3" Fornitura e posa Tee Ø 3" di allaccio dei nuovi attacchi motopompa alla rete interrata esistente : 2	cad	2,00
				2,00
5	NP04	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio per reti antincendio diametro 3" Fornitura e posa in opera tubo in acciaio per reti antincendio diametro 3"per installazione a vista nuovi attacchi motopompa : 4	m	4,00
				4,00
6	NP28	Protezione dal gelo tratto esterno rete idrica antincendio tubazione diametro 3" Protezione dal gelo tratto esterno rete idrica antincendio tubazione diametro 3" tubazione adduzione nuovi attacchi motopompa : 4	m	4,00
				4,00
7	NP02	Fornitura e posa in opera di idrante UNI 45 in cassetta da incasso Fornitura e posa in opera di idrante UNI 45 in cassetta da incasso piano terra: 1 piano primo : 2 piano secondo : 2 piano terzo : 1		1,00
				2,00
				2,00
				1,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
8	NP04	piano quarto : 1  Fornitura e posa in opera tubo in acciaio per reti antincendio diametro 3" Fornitura e posa in opera tubo in acciaio per reti antincendio diametro 3" da rete esistente per alimentazione idranti di nuova installazione : 15	cad	1,00
				7,00
9	NP05	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio per reti antincendio diametro 2"1/2 Fornitura e posa in opera tubo in acciaio per reti antincendio diametro 2"1/2 tratto dorsale di alimentazione nuovi idranti piano secondo : 7	m	15,00
				7,00
10	NP06	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio per reti antincendio diametro 2" Fornitura e posa in opera tubo in acciaio per reti antincendio diametro 2" tratto dorsale di alimentazione nuovi idranti piano terzo e quarto : 15 stacco per alimentazione nuovi idranti piano primo e piano secondo : 3	m	18,00
				3,00
11	NP07	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio per reti antincendio diametro 1"1/2 Fornitura e posa in opera tubo in acciaio per reti antincendio diametro 1"1/2 per alimentazione nuovi idranti tratto tubazione di alimentazione nuovo idrante piano terra: 6 tratto tubazione di alimentazione nuovi idranti piano primo: 12 tratto tubazione di alimentazione nuovi idranti piano secondo: 18 tratto tubazione di alimentazione nuovo idrante piano terzo: 6 tratto tubazione di alimentazione nuovo idrante piano terzo: 5	m	47,00
				6,00
12	NP08	Fornitura e posa in opera collari per staffaggio tubazioni rete idrica antincendio diametro 3" Fornitura e posa in opera collari per staffaggio tubazioni rete idrica antincendio diametro 3" Lavorazione a misura da concordare con la DL stimati : 15	cad	15,00
				15,00
13	NP09	Fornitura e posa in opera collari per staffaggio tubazioni rete idrica antincendio diametro 2"1/2 Fornitura e posa in opera collari per staffaggio tubazioni rete idrica antincendio diametro 2"1/2 Lavorazione a misura da concordare con la DL stimati : 5		5,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
14	NP10	Fornitura e posa in opera collari per staffaggio tubazioni rete idrica antincendio diametro 2" Fornitura e posa in opera collari per staffaggio tubazioni rete idrica antincendio diametro 2" Lavorazione a misura da concordare con la DL stimati : 10	cad	5,00
			cad	10,00
15	NP11	Fornitura e posa in opera collari per staffaggio tubazioni rete idrica antincendio diametro 1"1/2 Fornitura e posa in opera collari per staffaggio tubazioni rete idrica antincendio diametro 1"1/2Laddove necessario lavorazione a misura da concordare con la DL : 1	cad	10,00
			cad	1,00
16	NP15	Fornitura e posa Tee Ø 3" Fornitura e posa Tee Ø 3"raccordo rete esistente e nuova dorsale antincendio : 1	cad	1,00
			cad	1,00
17	NP12	Fornitura e posa in opera di curve in acciaio diametro 3" Fornitura e posa in opera di curve in acciaio diametro 3" Lavorazione a misura da concordare con la DL stimati : 3	cad	1,00
			cad	3,00
18	NP13	Fornitura e posa in opera di curva tubazione idrica antincendio diametro 1"1/2 Fornitura e posa in opera di curva tubazione idrica antincendio diametro 1"1/2Lavorazione a misura da concordare con la DL stimati : 8	cad	3,00
			cad	8,00
19	NP16	Fornitura e posa presa a staffa zincata con uscita filettata Ø 3" 3" 1"1/2 Fornitura e posa presa a staffa zincata con uscita filettata Ø 3" 3" 1"1/2da dorsale principale piano terra :1	cad	8,00
			cad	1,00
20	NP17	Fornitura e posa riduzione Ø 3" 2"1/2 Fornitura e posa riduzione Ø 3" 2"1/2per riduzione dorsale principale da piano primo al piano secondo :1	cad	1,00
			cad	1,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
21	NP18	Fornitura e posa Tee Ø 2"1/2, 2"1/2, 2" Fornitura e posa Tee Ø 2"1/2, 2"1/2, 2" da dorsale principale piano primo:1	cad	1,00
				1,00
22	NP19	Fornitura e posa Tee Ø 2"1/2, 2", 2" Fornitura e posa Tee Ø 2"1/2, 2", 2" da dorsale principale piano secondo:1	cad	1,00
				1,00
23	NP20	Fornitura e posa Tee Ø 2", 2", 1"1/2 Fornitura e posa Tee Ø 2", 2", 1"1/2 da dorsale principale piano terzo : 1	cad	1,00
				1,00
24	NP26	Fornitura e posa riduzione Ø 2" 1"1/2 Fornitura e posa riduzione Ø 2" 1"1/2 da dorsale principale piano quarto: 1	cad	1,00
				1,00
25	NP13	Fornitura e posa in opera di curva tubazione idrica antincendio diametro 1"1/2 Fornitura e posa in opera di curva tubazione idrica antincendio diametro 1"1/2 da dorsale principale piano quarto : 1	cad	1,00
				1,00
26	NP21	Fornitura e posa Tee Ø 2", 1"1/2, 1"1/2 Fornitura e posa Tee Ø 2", 1"1/2, 1"1/2 piano primo: 1 piano secondo: 1		1,00
				1,00
27	NP36	Fornitura e posa in opera giunto diametro 3" Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 3"eventuale lavorazione a misura da concordare con la DL : 1	cad	2,00
				1,00
			cad	1,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



COMPUTO METRICO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
28	NP37	Fornitura e posa in opera giunto diametro 2"1/2 Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 2"1/2 eventuale lavorazione a misura da concordare con la DL : 1		1,00
			cad	1,00
29	NP38	Fornitura e posa in opera giunto diametro 2" Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 2" eventuale lavorazione a misura da concordare con la DL : 1		1,00
			cad	1,00
30	NP22	Opere murarie di apertura nicchia di incasso cassetta idrante Opere murarie di apertura nicchia di incasso cassetta idrante piano terra : 1 piano primo : 2 piano secondo : 2 piano terzo : 1 piano quarto : 1		1,00
				2,00
				2,00
				1,00
				1,00
	cad	7,00		
31	NP35	Prove e tarature consegna ampliamento impianto Oneri per prove e tarature da effettuare sull'impianto esistente e nuove prove e tarature da effettuare sull'impianto ampliato Compresa la consegna di tutti i libretti di uso e manutenzione di quanto installato, della dichiarazione di conformità ai sensi D.M. 37/2008 :1		1,00
			cad	1,00
32	NP23	Opere murarie tracce per alloggiamento tubazioni Opere murarie tracce per alloggiamento tubazioni comprese le opere di finitura, la fornitura dei materiali necessari e la manodopera per eseguire le opere a regola d'arte.Lavorazione a misura da concordare con la DL stimati : 47		47,00
			m	47,00
33	NP29	Opere di scavo e reinterro per installazione nuovi attacchi motopompa e nuovo montante centrale Opere di scavo e reinterro per installazione nuovi attacchi motopompa attacco fronte Sud (prospetto principale piazza galileo ferraris) : 2 attacco fronte Nord (retro edificio) : 2 nuovo montante centrale : 1		2,00
				2,00
				1,00
			m³	5,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

**COMPUTO METRICO AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO**

<b>N.</b>	<b>Codice</b>	<b>Descrizione dei lavori e delle somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Qta</b>
34	NP30	Opere di finitura quota strada marciapiede in piastrelle di cemento Opere di finitura quota strada marciapiede in piastrelle di cemento per rifinitura quota strada installazione nuovo attacco motopompa fronte Sud principale : 4		4,00
			m <sup>2</sup>	4,00
35	NP31	Opere di finitura quota strada marciapiede in battuto di cemento Opere di finitura quota strada marciapiede in battuto di cemento per rifinitura quota strada installazione nuovo attacco motopompa fronte Nord retro e tubazione nuovo montante centrale: 4		4,00
			m <sup>2</sup>	4,00
36	NP33	Carotaggi di solai e/o pareti eseguito per passaggio tubazioni rete idrica antincendio Carotaggi di solai e/o pareti eseguito per passaggio tubazioni rete idrica antincendio: 8		8,00
			cad	8,00
37	NP34	Fornitura e posa cartelli segnaletici antincendio Fornitura e posa cartelli segnaletici antincendio idranti : 7 attacco motopompa :2		7,00
				2,00
			cad	9,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI**  
Via di Francia 1 - 16149  
Genova

**LAVORI**      **Computo progettazione impiantistica, ampliamento impianto idrico antincendio, per l'adeguamento in materia di prevenzione incendi della Scuola "Lomellini - Papa Giovanni XXIII"**

**ANALISI PREZZI AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO**

**IL PROGETTISTA**  
  


**IL TECNICO**

**IL CAPO PROGETTO**

GENOVA , 09/12/2019

ANALISI PREZZI AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
NP01	<p>fornitura e posa in opera gruppo attacco motopompa VVF UNI 70 a norma UNI 804. preassemblato del tipo orizzontale completo di un rubinetto idrante di presa , saracinesca, valvola di ritegno a clapet, valvola di sicurezza, controflange, bulloni, guarnizioni e staffaggio con esclusione delle opere murarie. diametro 3"</p> <p>(cinquecentoquarantacinque/42)</p> <p><b>mano d'opera € 98,18 pari al 18,00%</b></p>	cad	545,42						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	fornitura e posa in opera gruppo attacco motopompa VVF UNI 70 a norma UNI 804. passembleato del tipo orizzontale completo di un rubinetto idrante di presa , saracinesca, valvola di ritegno a clapet, valvola di sicurezza, controflange, bulloni, guarnizioni e staffaggio con esclusione delle opere murarie.diametro 3 "	cad	545,42	1,00000	545,42	18	98,18	0,00	0,00
NP02	<p>Fornitura e posa in opera di idrante UNI 45 in cassetta da incasso verniciata griglia completa di manichetta nominale 45 a norma UNI 9487 da 20 m con raccordi e manicotti in ottone , rubinetto idrante 1"1/2 UNI 45, lancia in rame UNI 45, con getto variabile a norma UNI EN 671/2, posta in opera completa di raccordi per il collegamento alla tubazione di adduzione idrica, portello con lastra trasparente in materiale plastico preformato per la rottura (safe crash), con esclusione delle opere murarie.</p> <p>(duecentoventidue/75)</p> <p><b>mano d'opera € 60,14 pari al 27,00%</b></p>	cad	222,75						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura e posa in opera di idrante UNI 45 in cassetta da incasso verniciata griglia completa di manichetta nominale 45 a norma UNI 9487 da 20 m con racordi e manicotti in ottone , rubinetto idrante 1 "1/2 UNI 45, lancia in rame UNI 45, congetto variabile a norma UNI EN 671/2, posta in opera completa di raccordi per il collegamento alla tubazione di adduzione idrica, portello con lastra trasparente in materiale plastico preformato per la rottura (safe crash), con esclusione delle opere murarie.	cad	222,75	1,00000	222,75	27	60,14	0,00	0,00
NP04	<p>Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri eposidiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 3" , spessore 4,0mm, peso 8,38kg/m</p> <p>(quarantaquattro/20)</p> <p><b>mano d'opera € 20,77 pari al 46,99%</b></p>	m	44,20						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	UNI EN 10255, per reti anticnendio, rivestimento esterno con polveri eposiddiche , di colore rosso (RAL 3000) serie mediadimetro nominale 3 " , spessore 4,0mm, peso 8,38kg/m	m	44,20	1,00000	44,20	47	20,77	0,00	0,00
NP05	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti anticnendio, rivestimento esterno con polveri eposiddiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 2"1/2 , spessore 3,6mm, peso 6,44kg/m								
	(trentasei/74)	m							36,74
	<b>mano d'opera € 19,10 pari al 51,99%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti anticnendio, rivestimento esterno con polveri eposiddiche , di colore rosso (RAL 3000) serie mediadimetro nominale 2 "1/2 , spessore 3,6mm, peso 6,44kg/m	m	36,74	1,00000	36,74	52	19,10	0,00	0,00
NP06	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti anticnendio, rivestimento esterno con polveri eposiddiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 2", spessore 3,6mm, peso 5,05kg/m								
	(trentadue/00)	m							32,00
	<b>mano d'opera € 17,92 pari al 56,00%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti anticnendio, rivestimento esterno con polveri eposiddiche , di colore rosso (RAL 3000) serie mediadimetro nominale 2 " , spessore 3,6mm, peso 5,05kg/m	m	32,00	1,00000	32,00	56	17,92	0,00	0,00
NP07	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti anticnendio, rivestimento esterno con polveri eposiddiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 1"1/2, spessore 3,2mm, peso 3,58kg/m								
	(ventiquattro/04)	m							24,04
	<b>mano d'opera € 13,94 pari al 57,99%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti anticnendio, rivestimento esterno con polveri eposiddiche , di colore rosso (RAL 3000) serie mediadimetro nominale 1 "1/2, spessore 3,2mm, peso 3,58kg/m	m	24,04	1,00000	24,04	58	13,94	0,00	0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
NP08	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 3"								
	(cinque/44)	cad							5,44
	<b>mano d'opera € 1,96 pari al 36,03%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 3 "	cad	5,44	1,00000	5,44	36	1,96	0,00	0,00
NP09	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 2"1/2								
	(cinque/27)	cad							5,27
	<b>mano d'opera € 1,95 pari al 37,00%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 2 "1/2	cad	5,27	1,00000	5,27	37	1,95	0,00	0,00
NP10	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 2"								
	(tre/83)	cad							3,83
	<b>mano d'opera € 1,95 pari al 50,91%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 2 "	cad	3,83	1,00000	3,83	51	1,95	0,00	0,00
NP11	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diamtro 1"1/2								
	(tre/66)	cad							3,66
	<b>mano d'opera € 1,98 pari al 54,10%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico, completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 1 "1/2	cad	3,66	1,00000	3,66	54	1,98	0,00	0,00
NP12	Fornitura e pos ain opera di curve in acciaio diametro 3" (ventiquattro/67)	cad							24,67
	<b>Codice</b> <b>Lavori e somministrazioni</b> <b>Um</b> <b>Prezzo</b> <b>Qta</b> <b>Valore</b> <b>%MO</b> <b>ValMO</b> <b>QSIC</b> <b>ValSIC</b>								
	PR.C02.B05.038      Raccordo zincato ghisa: gomito 90° FF ø 3"	cad	24,67	1,00000	24,67	0	0,00	0,00	0,00
NP13	Fornitura e posa in opera di curva 90° FF ø 1"1/2, zincata in ghisa (quindici/70)	cad							15,70
	<b>mano d'opera € 6,00 pari al 38,22%</b>								
	<b>Codice</b> <b>Lavori e somministrazioni</b> <b>Um</b> <b>Prezzo</b> <b>Qta</b> <b>Valore</b> <b>%MO</b> <b>ValMO</b> <b>QSIC</b> <b>ValSIC</b>								
	PR.C02.B05.025      Raccordo zincato ghisa: curva 90° FF ø 1 1/2"	cad	9,70	1,00000	9,70	0	0,00	0,00	0,00
	posa in opera di Raccordo zincato ghisa: curva 90° FF ø 1 1/2"	cad	6,00	1,00000	6,00	100	6,00	0,00	0,00
NP15	Fornitura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 3" ( quarantuno/37)	cad							41,37
	<b>mano d'opera € 12,00 pari al 29,01%</b>								
	<b>Codice</b> <b>Lavori e somministrazioni</b> <b>Um</b> <b>Prezzo</b> <b>Qta</b> <b>Valore</b> <b>%MO</b> <b>ValMO</b> <b>QSIC</b> <b>ValSIC</b>								
	PR.C02.B05.078      Raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 3"	cad	29,37	1,00000	29,37	0	0,00	0,00	0,00
	posa in opera raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 3"	cad	12,00	1,00000	12,00	100	12,00	0,00	0,00
NP16	Fornitura e posa presa a staffa zincata con uscita filettata Ø 3" 3" 1"1/2 (quarantadue/85)	cad							42,85
	<b>mano d'opera € 12,86 pari al 30,01%</b>								
	<b>Codice</b> <b>Lavori e somministrazioni</b> <b>Um</b> <b>Prezzo</b> <b>Qta</b> <b>Valore</b> <b>%MO</b> <b>ValMO</b> <b>QSIC</b> <b>ValSIC</b>								
	Fornitura e posa presa a staffa zincata con uscita filettata Ø 3" 3" 1 "1/2	cad	42,85	1,00000	42,85	30	12,86	0,00	0,00
NP17	Fornitura e posa di riduzione zincata Ø 3" 2"1/2 (ventisei/06)	cad							26,06

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
<b>mano d'opera € 8,00 pari al 30,70%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	posa in opera Riduzione zincata Ø 3" 2 "1/2	cad	8,00	1,00000	8,00	100	8,00	0,00	0,00
	Forntura e posa rdi riduzione zincata Ø 3" 2 "1/2	cad	18,06	1,00000	18,06	0	0,00	0,00	0,00
NP18	Forntura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2"1/2, 2"1/2, 2"  (novantasei/98)	cad							96,98
<b>mano d'opera € 38,80 pari al 40,01%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2 "1/2, 2 "1/2, 2 "	cad	58,18	1,00000	58,18	0	0,00	0,00	0,00
	posa in opera raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2 "1/2, 2 "1/2, 2 "	cad	38,80	1,00000	38,80	100	38,80	0,00	0,00
NP19	Forntura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2"1/2, 2", 2"  (settantotto/34)	cad							78,34
<b>mano d'opera € 31,00 pari al 39,57%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2 "1/2, 2 ", 2 "	cad	47,34	1,00000	47,34	0	0,00	0,00	0,00
	posa in opera raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2 "1/2, 2 ", 2 "	cad	31,00	1,00000	31,00	100	31,00	0,00	0,00
NP20	Forntura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2", 2", 1"1/2  (trentasette/98)	cad							37,98
<b>mano d'opera € 15,00 pari al 39,49%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2 ", 2 ", 1 "1/2	cad	22,98	1,00000	22,98	0	0,00	0,00	0,00
	posa in opera raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2 ", 2 ", 1 "1/2	cad	15,00	1,00000	15,00	100	15,00	0,00	0,00
NP21	Forntura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2", 1"1/2, 1"1/2  (trentacinque/54)	cad							35,54
<b>mano d'opera € 14,00 pari al 39,39%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



ANALISI PREZZI AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
	Raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2", 1"1/2, 1"1/2	cad	21,54	1,00000	21,54	0	0,00	0,00	0,00
	posa in opera raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2", 1"1/2, 1"1/2	cad	14,00	1,00000	14,00	100	14,00	0,00	0,00
NP22	Opere murarie di apertura nicchia di incasso per alloggiamento cassetta da incasso nuovo idrante, comprese le opere di finitura, la fornitura dei materiali necessari e la manodopera per eseguire le opere a regola d'arte.								
	(trecento/00)	cad							300,00
	<b>mano d'opera € 270,00 pari al 90,00%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Esecuzione di forature di tramezze/pareti, esecuzione di tracce in muratura, esecuzione di opere di finitura compreso materiale	cad	300,00	1,00000	300,00	90	270,00	0,00	0,00
NP23	Formazione di tracce per l'alloggiamento delle tubazioni comprese le opere di finitura, la fornitura dei materiali necessari e la manodopera per eseguire le opere a regola d'arte.								
	(diciannove/59)	m							19,59
	<b>mano d'opera € 15,55 pari al 79,38% sicurezza pari a € 0,75</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
20.A05.L10.060	Tracce impianti muri mattoni forati sezione da 51 a 100 cm²	m	19,59	1,00000	19,59	79	15,55	0,75	0,75
NP24	Fornitura e posa in opera cassetta antincendio da esterno per attacco motopompa 3" sigillabile in acciaio preverniciata di colore rosso (RAL 3000) completa di portello in alluminio con lastra trasparente in materiale plastico preformato per la rottura (safe crash) e stop di fissaggio: dim. mm 800x400x400.								
	(centodiciassette/18)	cad							117,18
	<b>mano d'opera € 15,23 pari al 13,00%</b>								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	fornitura e posa in opera cassetta antincendio da esterno per attacco motopompa 3" sigillabile in acciaio preverniciata di colore rosso (RAL 3000) completa di portello in alluminio con lastra trasparente in materiale plastico preformato per la rottura (safe crash) e stop di fissaggio: dim. mm 800x400x400	cad	117,18	1,00000	117,18	13	15,23	0,00	0,00
NP26	Fornitura e posa di riduzione zincata Ø 2" 1"1/2								
	(trentatre/65)	cad							33,65

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
<b>mano d'opera € 13,00 pari al 38,63%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	posa in opera Riduzione zincata Ø 2" 1 "1/2	cad	13,00	1,00000	13,00	100	13,00	0,00	0,00
	Fornitura di riduzione zincata Ø 2", 1 "1/2	cad	20,65	1,00000	20,65	0	0,00	0,00	0,00
NP28	Fornitura e posa in opera di guaina isolante diam. = 89 mm - sp. 25 mm, Guscio in alluminio diam. = 115 mm  ( sessantotto/00)	m							68,00
<b>mano d'opera € 20,40 pari al 30,00%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Fornitura e posa in opera di guaina isolante diam. = 89 mm - sp. 25 mm, Guscio in alluminio diam. = 115 mm	m	68,00	1,00000	68,00	30	20,40	0,00	0,00
NP29	pere di scavo e reinterro per installazione nuovi attacchi motopompa e nuovo montante centrale rete idrica antincendio escluso la finitura quota strada.  (trecentoventiquattro/73)	m³							324,73
<b>mano d'opera € 290,21 pari al 89,37% sicurezza pari a € 11,48</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
15.A10.A30.020	Scavo sez ristretta rocce tenere a mano fino a m 2,00.	m³	256,76	1,00000	256,76	87	224,64	8,99	8,99
15.B10.B20.005	Riempimento scavi canalizzazioni a mano.	m³	67,97	1,00000	67,97	96	65,56	2,49	2,49
NP30	Opere di finitura quota strada marciapiede in piastrelle di cemento  (cinquantacinque/17)	m²							55,17
<b>mano d'opera € 19,25 pari al 34,89% sicurezza pari a € 0,74</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
25.A66.A10.010	Massetto per sottofondo pavimenti per i primi 4 cm.	m²	18,82	1,00000	18,82	35	6,66	0,27	0,27
PR.A20.A10.020	Piastrelle cemento finitura cemento liscio	m²	16,57	1,00000	16,57	0	0,00	0,00	0,00
65.B10.A47.010	Solo posa piastrelle cemento 25x25 sup da 10 a 100 m²	m²	19,78	1,00000	19,78	64	12,59	0,47	0,47
NP31	Opere di finitura quota strada marciapiede in battuto di cemento  (settantaquattro/69)	m²							74,69
<b>mano d'opera € 42,30 pari al 56,63%</b>									

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
<b>sicurezza pari a € 1,60</b>									
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
25.A66.A10.010	Massetto per sottofondo pavimenti per i primi 4 cm.	m <sup>2</sup>	18,82	1,00000	18,82	35	6,66	0,27	0,27
25.A66.B20.010	Pavimento in battuto cemento spessore 8 cm e rete elettros.	m <sup>2</sup>	55,87	1,00000	55,87	64	35,64	1,33	1,33
NP32	Fornitura e posa in opera di disconnettore su tubazione interrata rete idrica antincendio  (tremilaottocottantatre/00)						cad		3.883,00
<b>mano d'opera € 1.553,20 pari al 40,00%</b>									
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura e posa in opera di disconnettore su rete idrica antincendio interrata diametro 3 "	cad	3.883,00	1,00000	3.883,00	40	1.553,20	0,00	0,00
NP33	Carotaggi di solai e/o pareti eseguito per passaggio tubazioni rete idrica antincendio  (trecentocinquanta/00)						cad		350,00
<b>mano d'opera € 315,00 pari al 90,00%</b>									
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Carotaggi di solai e/o pareti eseguito con attrezzatura elettrica dotata di fresa meccanica diam. 80mm comprese le opere di finitura, l'eventuale sigillatura REI 120 dei passaggi in pareti/solai REI, tutte eseguite a regola d'arte, compresa la fornitura dei materiali necessari e la manodopera per eseguire le opere.	cad	350,00	1,00000	350,00	90	315,00	0,00	0,00
NP34	Fornitura e posa cartelli segnaletici antincendio  (dieci/89)						cad		10,89
<b>mano d'opera € 5,17 pari al 47,47%</b> <b>sicurezza pari a € 0,27</b>									
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
PR.C22.I05.030	Cartelli segnaletici presidi antincendio	cad	5,06	1,00000	5,06	0	0,00	0,00	0,00
60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere	cad	5,83	1,00000	5,83	89	5,17	0,27	0,27
NP35	Oneri per prove e tarature da effettuare sull'impianto esistente e nuove prove e tarature da effettuare sull'impianto ampliato Compresa la consegna di tutti i libretti di uso e manutenzione di quanto installato, della dichiarazione di conformità ai sensi D.M. 37/2008								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
	(seicento/00)	cad	600,00							
	<b>mano d'opera € 540,00 pari al 90,00%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
	Oneri per prove e tarature da effettuare sull'impianto esistente e nuove prove e tarature da effettuare sull'impianto ampliato Compresa la consegna di tutti i libretti di uso emanutenzione di quanto installato, delladichiarazione di conformità ai sensi D.M.37/2008	1	600,00	1,00000	600,00	90	540,00	0,00	0,00	
NP36	Fornitura e posa in opera giunto diametro 3"									
	(settantacinque/54)	cad	75,54							
	<b>mano d'opera € 22,66 pari al 30,00%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
	Fornitura e posa in opera giunto diametro 3 "	cad	75,54	1,00000	75,54	30	22,66	0,00	0,00	
NP37	Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 2"1/2									
	( sessantuno/17)	cad	61,17							
	<b>mano d'opera € 18,35 pari al 30,00%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
	Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 2 "1/2	cad	61,17	1,00000	61,17	30	18,35	0,00	0,00	
NP38	Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 2"									
	(cinquantaquattro/54)	cad	54,54							
	<b>mano d'opera € 16,36 pari al 30,00%</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
	Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 2 "	cad	54,54	1,00000	54,54	30	16,36	0,00	0,00	

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI**  
Via di Francia 1 - 16149  
Genova

**LAVORI**      **Computo progettazione impiantistica, ampliamento impianto idrico antincendio, per l'adeguamento in materia di prevenzione incendi della Scuola "Lomellini - Papa Giovanni XXIII"**

**ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO**

**IL PROGETTISTA**

**IL TECNICO**

**IL CAPO PROGETTO**

GENOVA , 09/12/2019

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP01	fornitura e posa in opera gruppo attacco motopompa VVF UNI 70 a norma UNI 804. preassemblato del tipo orizzontale completo di un rubinetto idrante di presa , saracinesca, valvola di ritegno a clapet, valvola di sicurezza, controflange, bulloni, guarnizioni e staffaggio con esclusione delle opere murarie. diametro 3"  (cinquecentoquarantacinque/42)  <b>mano d'opera € 98,18 pari al 18,00%</b>	cad	545,42
NP02	Fornitura e posa in opera di idrante UNI 45 in cassetta da incasso verniciata griglia completa di manichetta nominale 45 a norma UNI 9487 da 20 m con raccordi e manicotti in ottone , rubinetto idrante 1"1/2 UNI 45, lancia in rame UNI 45, con getto variabile a norma UNI EN 671/2, posta in opera completa di raccordi per il collegamento alla tubazione di adduzione idrica, portello con lastra trasparente in materiale plastico preformato per la rottura (safe crash), con esclusione delle opere murarie.  (duecentoventidue/75)  <b>mano d'opera € 60,14 pari al 27,00%</b>	cad	222,75
NP04	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri eposidiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 3" , spessore 4,0mm, peso 8,38kg/m  (quarantaquattro/20)  <b>mano d'opera € 20,77 pari al 46,99%</b>	m	44,20
NP05	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri eposidiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 2"1/2 , spessore 3,6mm, peso 6,44kg/m  (trentasei/74)  <b>mano d'opera € 19,10 pari al 51,99%</b>	m	36,74
NP06	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri eposidiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 2" , spessore 3,6mm, peso 5,05kg/m  (trentadue/00)  <b>mano d'opera € 17,92 pari al 56,00%</b>	m	32,00
NP07	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri eposidiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 1"1/2, spessore 3,2mm, peso 3,58kg/m  (ventiquattro/04)  <b>mano d'opera € 13,94 pari al 57,99%</b>	m	24,04
NP08	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 3"  (cinque/44)  <b>mano d'opera € 1,96 pari al 36,03%</b>	cad	5,44

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP09	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 2"1/2  (cinque/27)  <b>mano d'opera € 1,95 pari al 37,00%</b>	cad	5,27
NP10	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 2"  (tre/83)  <b>mano d'opera € 1,95 pari al 50,91%</b>	cad	3,83
NP11	Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diamtro 1"1/2  (tre/66)  <b>mano d'opera € 1,98 pari al 54,10%</b>	cad	3,66
NP12	Fornitura e pos ain opera di curve in acciaio diametro 3"  (ventiquattro/67)	cad	24,67
NP13	Fornitura e posa in opera di curva 90° FF ø 1"1/2, zincata in ghisa  (quindici/70)  <b>mano d'opera € 6,00 pari al 38,22%</b>	cad	15,70
NP15	Fornitura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 3"  ( quarantuno/37)  <b>mano d'opera € 12,00 pari al 29,01%</b>	cad	41,37
NP16	Fornitura e posa presa a staffa zincata con uscita filettata Ø 3" 3" 1"1/2  (quarantadue/85)  <b>mano d'opera € 12,86 pari al 30,01%</b>	cad	42,85
NP17	Fornitura e posa di riduzione zincata Ø 3" 2"1/2  (ventisei/06)  <b>mano d'opera € 8,00 pari al 30,70%</b>	cad	26,06
NP18	Fornitura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2"1/2, 2"1/2, 2"  (novantasei/98)  <b>mano d'opera € 38,80 pari al 40,01%</b>	cad	96,98
NP19	Fornitura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2"1/2, 2", 2"  (settantotto/34)	cad	78,34

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP20	<b>mano d'opera € 31,00 pari al 39,57%</b> Forntura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2", 2", 1"1/2 (trentasette/98)	cad	37,98
NP21	<b>mano d'opera € 15,00 pari al 39,49%</b> Forntura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2", 1"1/2, 1"1/2 (trentacinque/54)	cad	35,54
NP22	<b>mano d'opera € 14,00 pari al 39,39%</b> Opere murarie di apertura nicchia di incasso per alloggiamentocassetta da incasso nuovo idrante, comprese le opere di finitura, la fornitura dei materiali necessari e la manodopera per eseguire le opere a regola d'arte. (trecento/00)	cad	300,00
NP23	<b>mano d'opera € 270,00 pari al 90,00%</b> Formazione di tracce per l'alloggiamento delle tubazioni comprese le opere di finitura, la fornitura dei materiali necessari e la manodopera per eseguire le opere a regola d'arte. (diciannove/59)	m	19,59
NP24	<b>mano d'opera € 15,55 pari al 79,38%</b> <b>sicurezza pari a € 0,75</b> Fornitura e posa in opera cassetta antincendio da esterno per attacco motopompa 3" sigillabile in acciaio preverniciata di colore rosso (RAL 3000) completa di portello in alluminio con lastra trasparente in materiale plastico preformato per la rottura (safe crash) e stop di fissaggio: dim . mm 800x400x400. (centodiciassette/18)	cad	117,18
NP26	<b>mano d'opera € 15,23 pari al 13,00%</b> Forntura e posa di riduzione zincata Ø 2" 1"1/2 (trentatre/65)	cad	33,65
NP28	<b>mano d'opera € 13,00 pari al 38,63%</b> Fornitura e posa in opera di guaina isolante diam. = 89 mm - sp. 25 mm, Guscio in alluminio diam. = 115 mm ( sessantotto/00)	m	68,00
NP29	<b>mano d'opera € 20,40 pari al 30,00%</b> pere di scavo e reinterro per installazione nuovi attacchi motopompa e nuovo montante centrale rete idrica antincendio escluso la finitura quota strada. (trecentoventiquattro/73)	m <sup>3</sup>	324,73
NP30	<b>mano d'opera € 290,21 pari al 89,37%</b> <b>sicurezza pari a € 11,48</b> Opere di finitura quota strada marciapiede in piastrelle di cemento (cinquantacinque/17)	m <sup>2</sup>	55,17

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI AMPLIAMENTO IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP31	<p><b>mano d'opera € 19,25 pari al 34,89%</b> <b>sicurezza pari a € 0,74</b></p> <p>Opere di finitura quota strada marciapiede in battuto di cemento (settantaquattro/69)</p>	m <sup>2</sup>	74,69
NP32	<p><b>mano d'opera € 42,30 pari al 56,63%</b> <b>sicurezza pari a € 1,60</b></p> <p>Fornitura e posa in opera di disconnettore su tubazione interrata rete idrica antincendio (tremilaottocentoottantatre/00)</p>	cad	3.883,00
NP33	<p><b>mano d'opera € 1.553,20 pari al 40,00%</b></p> <p>Carotaggi di solai e/o pareti eseguito per passaggio tubazioni rete idrica antincendio (trecentocinquanta/00)</p>	cad	350,00
NP34	<p><b>mano d'opera € 315,00 pari al 90,00%</b></p> <p>Fornitura e posa cartelli segnaletici antincendio (dieci/89)</p>	cad	10,89
NP35	<p><b>mano d'opera € 5,17 pari al 47,47%</b> <b>sicurezza pari a € 0,27</b></p> <p>Oneri per prove e tarature da effettuare sull'impianto esistente e nuove prove e tarature da effettuare sull'impianto ampliato Compresa la consegna di tutti i libretti di uso e manutenzione di quanto installato, della dichiarazione di conformità ai sensi D.M. 37/2008 (seicento/00)</p>	cad	600,00
NP36	<p><b>mano d'opera € 540,00 pari al 90,00%</b></p> <p>Fornitura e posa in opera giunto diametro 3" (settantacinque/54)</p>	cad	75,54
NP37	<p><b>mano d'opera € 22,66 pari al 30,00%</b></p> <p>Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 2"1/2 ( sessantuno/17)</p>	cad	61,17
NP38	<p><b>mano d'opera € 18,35 pari al 30,00%</b></p> <p>Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 2" (cinquantaquattro/54)</p> <p><b>mano d'opera € 16,36 pari al 30,00%</b></p>	cad	54,54

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI**  
**Via di Francia 1 - 16149**  
**Genova**

**LAVORI**      **Computo progettazione impiantistica, ampliamento impianto idrico antincendio, per l'adeguamento in materia di prevenzione incendi della Scuola "Lomellini - Papa Giovanni XXIII**

**Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca**  
**Ampliamento impianto idrico antincendio**

**IL PROGETTISTA**

**IL TECNICO**

**IL CAPO PROGETTO**

GENOVA , 09/12/2019

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	NP01	<b>LAVORI A MISURA</b> fornitura e posa in opera gruppo attacco motopompa VVF UNI 70 a norma UNI 804. preassemblato del tipo orizzontale completo di un rubinetto idrante di presa , saracinesca, valvola di ritegno a clapet, valvola di sicurezza, controflange, bulloni, guarnizioni e staffaggio con esclusione delle opere murarie. diametro 3"	cad	2,00	545,42	1.090,84
		<b>mano d'opera € 196,36 pari al 18,00%</b>				
2	NP02	Fornitura e posa in opera di idrante UNI 45 in cassetta da incasso verniciata griglia completa di manichetta nominale 45 a norma UNI 9487 da 20 m con raccordi e manicotti in ottone , rubinetto idrante 1"1/2 UNI 45, lancia in rame UNI 45, con getto variabile a norma UNI EN 671/2, posta in opera completa di raccordi per il collegamento alla tubazione di adduzione idrica, portello con lastra trasparente in materiale plastico preformato per la rottura (safe crash), con esclusione delle opere murarie.	cad	7,00	222,75	1.559,25
		<b>mano d'opera € 421,00 pari al 27,00%</b>				
3	NP04	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri eposiddiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 3" , spessore 4,0mm, peso 8,38kg/m	m	19,00	44,20	839,80
		<b>mano d'opera € 394,62 pari al 46,99%</b>				
4	NP05	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri eposiddiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 2"1/2 , spessore 3,6mm, peso 6,44kg/m	m	7,00	36,74	257,18
		<b>mano d'opera € 133,71 pari al 51,99%</b>				
5	NP06	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri eposiddiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 2" , spessore 3,6mm, peso 5,05kg/m	m	18,00	32,00	576,00
		<b>mano d'opera € 322,56 pari al 56,00%</b>				
6	NP07	Fornitura e posa in opera tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri eposiddiche , di colore rosso (RAL 3000) serie media diametro nominale 1"1/2, spessore 3,2mm, peso 3,58kg/m	m	47,00	24,04	1.129,88

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
7	NP08	<b>mano d'opera € 655,22 pari al 57,99%</b> Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 3"	cad	15,00	5,44	81,60
8	NP09	<b>mano d'opera € 29,40 pari al 36,03%</b> Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 2"1/2	cad	5,00	5,27	26,35
9	NP10	<b>mano d'opera € 9,75 pari al 37,00%</b> Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diametro 2"	cad	10,00	3,83	38,30
10	NP11	<b>mano d'opera € 19,50 pari al 50,91%</b> Fornitura e posa in opera collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico , completo di perno e tassello in nylon ad espansione per sostegno tubi in acciaio diamtro 1"1/2	cad	1,00	3,66	3,66
11	NP12	<b>mano d'opera € 1,98 pari al 54,10%</b> Fornitura e pos ain opera di curve in acciaio diametro 3"	cad	3,00	24,67	74,01
12	NP13	Fornitura e posa in opera di curva 90° FF ø 1"1/2, zincata in ghisa	cad	9,00	15,70	141,30
13	NP15	<b>mano d'opera € 54,00 pari al 38,22%</b> Fornitura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 3"	cad	3,00	41,37	124,11
14	NP16	<b>mano d'opera € 36,00 pari al 29,01%</b> Fornitura e posa presa a staffa zincata con uscita filettata Ø 3" 3" 1"1/2	cad	1,00	42,85	42,85
15	NP17	<b>mano d'opera € 12,86 pari al 30,01%</b> Fornitura e posa di riduzione zincata Ø 3" 2"1/2				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			cad	1,00	26,06	26,06
16	NP18	<b>mano d'opera € 8,00 pari al 30,70%</b> Fornitura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2"1/2, 2"1/2, 2"	cad	1,00	96,98	96,98
17	NP19	<b>mano d'opera € 38,80 pari al 40,01%</b> Fornitura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2"1/2, 2", 2"	cad	1,00	78,34	78,34
18	NP20	<b>mano d'opera € 31,00 pari al 39,57%</b> Fornitura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2", 2", 1"1/2	cad	1,00	37,98	37,98
19	NP21	<b>mano d'opera € 15,00 pari al 39,49%</b> Fornitura e posa raccordo zincato ghisa: TEE 90° Ø 2", 1"1/2, 1"1/2	cad	2,00	35,54	71,08
20	NP22	<b>mano d'opera € 28,00 pari al 39,39%</b> Opere murarie di apertura nicchia di incasso per alloggiamentocassetta da incasso nuovo idrante, comprese le opere di finitura, la fornitura dei materiali necessari e la manodopera per eseguire le opere a regola d'arte.	cad	7,00	300,00	2.100,00
21	NP23	<b>mano d'opera € 1.890,00 pari al 90,00%</b> Formazione di tracce per l'alloggiamento delle tubazioni comprese le opere di finitura, la fornitura dei materiali necessari e la manodopera per eseguire le opere a regola d'arte.	m	47,00	19,59	920,73
22	NP24	<b>mano d'opera € 730,88 pari al 79,38%</b> Fornitura e posa in opera cassetta antincendio da esterno per attacco motopompa 3" sigillabile in acciaio prevverniciata di colore rosso (RAL 3000) completa di portello in alluminio con lastra trasparente in materiale plastico preformato per la rottura (safe crash) e stop di fissaggio: dim . mm 800x400x400.	cad	2,00	117,18	234,36
23	NP26	<b>mano d'opera € 30,47 pari al 13,00%</b> Fornitura e posa di riduzione zincata Ø 2" 1"1/2	cad	1,00	33,65	33,65

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
24	NP28	<b>mano d'opera € 13,00 pari al 38,63%</b> Fornitura e posa in opera di guaina isolante diam. = 89 mm - sp. 25 mm, Guscio in alluminio diam. = 115 mm	m	4,00	68,00	272,00
25	NP29	<b>mano d'opera € 81,60 pari al 30,00%</b> pere di scavo e reinterro per installazione nuovi attacchi motopompa e nuovo montante centrale rete idrica antincendio escluso la finitura quota strada.	m³	5,00	324,73	1.623,65
26	NP30	<b>mano d'opera € 1.451,06 pari al 89,37%</b> Opere di finitura quota strada marciapiede in piastrelle di cemento	m²	4,00	55,17	220,68
27	NP31	<b>mano d'opera € 77,00 pari al 34,89%</b> Opere di finitura quota strada marciapiede in battuto di cemento	m²	4,00	74,69	298,76
28	NP32	<b>mano d'opera € 169,19 pari al 56,63%</b> Fornitura e posa in opera di disconnettore su tubazione interrata rete idrica antincendio	cad	2,00	3.883,00	7.766,00
29	NP33	<b>mano d'opera € 3.106,40 pari al 40,00%</b> Carotaggi di solai e/o pareti eseguito per passaggio tubazioni rete idrica antincendio	cad	8,00	350,00	2.800,00
30	NP34	<b>mano d'opera € 2.520,00 pari al 90,00%</b> Fornitura e posa cartelli segnaletici antincendio	cad	9,00	10,89	98,01
31	NP35	<b>mano d'opera € 46,53 pari al 47,47%</b> Oneri per prove e tarature da effettuare sull'impianto esistente e nuove prove e tarature da effettuare sull'impianto ampliato Compresa la consegna di tutti i libretti di uso e manutenzione di quanto installato, della dichiarazione di conformità ai sensi D.M. 37/2008	cad	1,00	600,00	600,00
32	NP36	<b>mano d'opera € 540,00 pari al 90,00%</b> Fornitura e posa in opera giunto diametro 3"				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

Computo progettazione impiantistica ampliamento impianto idrico antincendio  
 Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			cad	1,00	75,54	75,54
33	NP37	mano d'opera € 22,66 pari al 30,00% Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 2"1/2				
			cad	1,00	61,17	61,17
34	NP38	mano d'opera € 18,35 pari al 30,00% Fornitura e posa in opera giunto flangiato diametro 2"				
			cad	1,00	54,54	54,54
		mano d'opera € 16,36 pari al 30,00%				
		<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>				<b>23.454,66</b>
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>23.454,66</b>
		mano d'opera € 13.121,26 pari al 55,94%				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

02	novembre 2019	esecutivo	Bianca TORRE	Francesco BONAVIDA	Luca PATRONE
01	settembre 2019	definitivo	Bianca TORRE	Francesco BONAVIDA	Luca PATRONE
00	novembre 2018	preliminare	Bianca TORRE	Sandro GAMBELLI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore

**Arch. Luca PATRONE**

**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI**

Dirigente

**Ing. Francesco BONAVIDA**

Comittente

**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI**

Codice Progetto

17.30.00

COORDINAMENTO  
PROGETTAZIONE

**Ing. Francesco BONAVIDA**

RESPONSABILE  
UNICO  
PROCEDIMENTO

**Arch. Ferdinando DE FORNARI**

Progetto Architettonico

Arch. Bianca TORRE  
I.S.T. Maria Cristina CAMOIRANO

Rilievi

Progetto Prevenzione Incendi

Ing. Gianluigi ISOLA  
Ing. Sandro GAMBELLI  
Arch. Bianca TORRE

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione

revisione

Direzione Lavori

Arch. Francesca CARIA  
Geom. Fabrizio CREMONTE

Progetto e Computi Strutture

Progetto e Computi Impianti

Computi Metrici e Capitolati

Geom. Giuseppe SGORBINI  
Geom. Carlo CAMBEDDA

Verifica  
accessibilità

Intervento/Opera

**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA  
CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E  
PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII"  
PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

Municipio Bassa  
Valbisagno

III

Quartiere  
Marassi

24

N° progr. tav.

N° tot. tav.

4

Oggetto della tavola

**QUADRO ECONOMICO**

Scala

1:200

Data

novembre  
2019

Tavola N°

**01  
E-G**

Livello Progettazione

**ESECUTIVO**

GENERALE

Codice MOGE  
20317

Codice OPERA

Codice identificativo tavola



**Scuola Papa Giovanni XXIII, Piazza G. Ferraris 4:  
Adeguamento antincendio finalizzato al conseguimento del Certificato di  
Prevenzione Incendi  
CUP: B39E19000910005 – MOGE: 020317**

Importo Lavori	€ 237.467,25	
di cui opere edili	€ 34.225,92	
di cui opere impiantistiche (elettriche)	€ 179.786,67	
di cui opere impiantistiche (idriche-antincendio)	€ 23.454,66	
Oneri della sicurezza	€ 9.178,47	
Opere in economia	€ 23.000,00	
di cui MUTUO	€ 236.828,22	
di cui MIUR	€ 32.817,50	
<b>A) TOTALE LAVORI</b>	<b>€ 269.645,72</b>	<b>€ 269.645,72</b>
I.V.A. al 22%	€ 59.322,06	
<b>B) TOTALE I.V.A.</b>	<b>€ 59.322,06</b>	<b>€ 59.322,06</b>
<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>		
Spese per progettazione impiantistica e coordinamento sicurezza in fase di progettazione (IVA compresa) d.d. N. 2019- 188.0.0.-87	€ 17.182,50	
Spese tecniche, incarichi e varie (IVA compresa)	€ 16.965,92	
Imprevisti	€ 0,00	
Incentivo ex art. 113 d.lgs N° 50/2016	€ 3.883,80	
<b>C) TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	<b>€ 38.032,22</b>	<b>€ 38.032,22</b>
<b>TOTALE QUADRO ECONOMICO A+B+C</b>		<b>€ 367.000,00</b>

Quota finanziamento MIUR	€ 50.000,00
--------------------------	-------------

Totale QE da raggiungere	€ 367.000,00
--------------------------	--------------

02	novembre 2019	esecutivo	Bianca TORRE	Francesco BONAVIDA	Luca PATRONE
01	settembre 2019	definitivo	Bianca TORRE	Francesco BONAVIDA	Luca PATRONE
00	novembre 2018	preliminare	Bianca TORRE	Sandro GAMBELLI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Approvato

# C O M U N E D I G E N O V A

DIREZIONE PROGETTAZIONE Direttore  
**Arch. Luca PATRONE**

**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI** Dirigente  
**Ing. Francesco BONAVIDA**

Comittente **ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI** Codice Progetto  
17.30.00

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Ing. Francesco BONAVIDA** RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO  
**Arch. Ferdinando DE FORNARI**

Progetto Architettonico  Arch. Bianca TORRE I.S.T. Maria Cristina CAMOIRANO	Rilievi
Progetto Prevenzione Incendi  Ing. Gianluigi ISOLA Ing. Sandro GAMBELLI Arch. Bianca TORRE	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computi Strutture	Direzione Lavori Arch. Francesca CARIA Geom. Fabrizio CREMONTE
Progetto e Computi Impianti	
Computi Metrici e Capitolati  Geom. Giuseppe SGORBINI Geom. Carlo CAMBEDDA	Verifica accessibilità

Intervento/Opera  
**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII" PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

Municipio Bassa Valbisagno	III
Quartiere Marassi	24
N° progr. tav.	N° tot. tav. 4
Scala 1:200	Data novembre 2019

Oggetto della tavola  
**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

Livello Progettazione	<b>ESECUTIVO</b>	GENERALE
Codice MOGE 20317	Codice OPERA	Codice identificativo tavola

Tavola N°  
**02**  
**E-G**

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**OGGETTO:** INTERVENTO DI ADEGUAMENTO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO – SCUOLA MATERNA E PRIMARIA STATALE “PAPA GIOVANNI XXIII” PIAZZA GALILEO FERRARIS,4.

**MOGE:** 20317

**PROGETTO ARCHITETTONICO:**

*Il progettista:* **Arch. Bianca Torre**

**PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI e IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO:**

*Il progettista:* **Ing. Tiziana Ottonello**

*Genova li,* **10 dicembre 2019**

## **SOMMARIO**

<b>PARTE PRIMA - DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI</b> .....	4
Art. 1. Oggetto dell'appalto .....	4
Art. 2. Definizione economica dell'appalto .....	4
Art. 3. Definizione tecnica dell'oggetto dell'appalto .....	4
Art. 4. Qualificazione .....	5
Art. 5. Interpretazione del progetto.....	5
Art. 6. Documenti che fanno parte del contratto.....	5
Art. 7. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto .....	6
Art. 8. Consegna dei lavori .....	7
Art. 9. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore.....	7
Art. 10. Contabilizzazione dei lavori.....	8
Art. 11. Contabilizzazione dei lavori in economia .....	8
Art. 12. Variazioni al progetto e al corrispettivo.....	8
Art. 13. Contestazioni e riserve .....	8
Art. 14. Norme di sicurezza .....	9
Art. 15. Subappalti .....	10
Art. 16. Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza .....	11
Art. 17. Sinistri.....	11
Art. 18. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore .....	11
<b>PARTE SECONDA - DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI</b> .....	14
<b>CAPITOLO 1 - ACCETTAZIONE DEI MATERIALI IN GENERALE</b> .....	14
Art. 19. Accettazione .....	14
Art. 20. Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali .....	14
Art. 21. Impiego di materiali o componenti di minor pregio .....	14
Art. 22. Impiego di materiali riciclati e di terre e rocce da scavo .....	14
Art. 23. Norme di riferimento e marcatura CE .....	15
Art. 24. Provvista dei materiali .....	16
Art. 25. Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto .....	16
Art. 26. Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche.....	16
Art. 27. Indennità per occupazioni temporanee e danni arrecati .....	16
<b>CAPITOLO 2 - MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE</b> .....	17
Art. 28. Gesso ed elementi in gesso .....	17
Art. 29. Calci idrauliche da costruzioni .....	18
Art. 30. Laterizi .....	18
Art. 31. Manufatti di pietre naturali o ricostruite.....	19
Art. 32. Prodotti per pavimentazione e controsoffitti.....	22
Art. 33. Prodotti per rivestimenti interni ed esterni.....	36
Art. 34. Vernici, smalti, pitture, ecc. ....	39
Art. 35. Sigillanti, adesivi e geotessili.....	42
Art. 36. Prodotti e materiali per partizioni interne e pareti esterne .....	45
Art. 37. Vetri.....	48
Art. 38. Infissi in legno e in metallo .....	53
Art. 39. Tubazioni per impianti di adduzione dell'acqua, gas, fognature, ecc. ....	65
<b>CAPITOLO 3 - NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI</b> .....	94
Art. 40. Rilievi, tracciati e capisaldi.....	94
Art. 41. Programma esecutivo dei lavori .....	94
Art. 42. Oneri a carico dell'appaltatore. Impianto del cantiere e ordine dei lavori.....	95
Art. 43. Integrazione del piano di manutenzione dell'opera .....	100
<b>CAPITOLO 4 - MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE EDILIZIE</b> .....	101
Art. 44. Demolizioni .....	101
Art. 45. Scavi a sezione obbligata e sbancamenti in generale .....	103
Art. 46. Divieti per l'appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi .....	105
Art. 47. Riparazione di sottoservizi.....	105
Art. 48. Rilevati e rinterri .....	105
Art. 49. Opere e strutture di muratura.....	106
Art. 50. Esecuzione delle pareti esterne e delle partizioni interne .....	111
Art. 51. Esecuzione di intonaci .....	114
Art. 52. Opere di vetratura e serramentistica.....	120

Art. 53.	Esecuzione delle pavimentazioni .....	122
Art. 54.	Opere di rifinitura varie.....	127
Art. 55.	Giunti di dilatazione .....	139
<b>CAPITOLO 5 - MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI .....</b>		<b>141</b>
Art. 56.	Sistemi di collegamento degli impianti alle strutture.....	141
Art. 57.	Impianti idrico-sanitari .....	141
Art. 58.	Impianti di adduzione del gas .....	156
Art. 59.	Impianti termici .....	164
Art. 60.	Impianti di climatizzazione.....	196
Art. 61.	Impianti elettrici .....	202
Art. 62.	Verifiche dell'impianto elettrico .....	222
Art. 63.	Impianti di illuminazione. Verifiche illuminotecniche.....	232
<b>CAPITOLO 6 - OPERE FOGNARIE, ILLUMINAZIONE E STRADALI .....</b>		<b>235</b>
Art. 64.	Scavi delle trincee, posa in opera delle tubazioni.....	235
Art. 65.	Letto di posa per le tubazioni .....	237
Art. 66.	Modalità esecutive per la posa in opera di tubazioni.....	238
Art. 67.	Rinterro delle tubazioni .....	240
Art. 68.	Impianti elettrici in generale.....	242
Art. 69.	Linee per energia elettrica .....	243
Art. 70.	Cassette, giunzioni, derivazioni, guaine isolanti.....	243
Art. 71.	Fornitura e posa degli apparecchi di illuminazione.....	243
Art. 72.	Fornitura e posa del contenitore del gruppo di misura e del complesso di accensione e protezione .....	245
Art. 73.	Impianto di terra. Dispensori .....	246
<b>CAPITOLO 7 - ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI .....</b>		<b>247</b>
Art. 74.	Prove sugli infissi .....	247
<b>PARTE TERZA - SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI .....</b>		<b>249</b>
<b>CAPITOLO 8 - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI .....</b>		<b>249</b>
Art. 75.	Valutazione lavori a corpo e a misura.....	249
Art. 76.	Scavi .....	249
Art. 77.	Rilevati, rinterri e vespai.....	250
Art. 78.	Demolizioni, dismissioni e rimozioni .....	250
Art. 79.	Murature, calcestruzzi, solai, impermeabilizzazioni.....	252
Art. 80.	Impianti elettrici .....	257
Art. 81.	Tubazioni, pozzetti prefabbricati, pezzi speciali, apparecchiature e impianti .....	258
Art. 82.	Noleggi .....	258
Art. 83.	Manodopera.....	259
Art. 84.	Trasporti .....	259

# PARTE PRIMA - DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

## Art. 1. Oggetto dell'appalto

1. L'appalto, a misura, consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per i lavori di adeguamento per il conseguimento della certificazione antincendio nella scuola materna e primaria statale "Papa Giovanni XXIII" in Piazza Galileo Ferraris 4 a 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 269.645,72 (diconsi Euro DUECENTOESSANTANOVEMILASEICENTOQUARANTACINQUE/72), come dal seguente prospetto:

A1	Lavori a Misura		Importo
A1.1	Opere Edili	Euro	34.225,92
A1.2	Opere Impiantistiche (elettriche)	Euro	179.786,67
A1.3	Opere Impiantistiche (idriche-antincendio)	Euro	23.454,66
	<b>Totale del punto A1</b>	<b>Euro</b>	<b>237.467,25</b>
<b>B</b>	<b>Oneri per la sicurezza</b>	Euro	9.178,47
<b>C</b>	<b>Opere in economia</b>	Euro	23.000,00
<b>D</b>	<b>Totale complessivo (A+B+C)</b>	<b>Euro</b>	<b>269.645,72</b>

2. 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.
3. 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.
4. La quota riferita al costo della mano d'opera, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2019, ammonta ad EURO 88.401,07 (ottantottomilaquattrocentouno/07) corrispondente al 37,22% (trentasettepercento/22) dell'importo lavori, escluse le opere in economia, al lordo delle spese generali e utili d'impresa.

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

1. Il contratto è stipulato "a misura" ai sensi dell'art. 59, comma 5-bis e dell'art. 3, lettera e) del Codice.
2. Le opere, oggetto dell'appalto, constano di interventi volti all'ottenimento della certificazione antincendio. Gli interventi sono relativi al completamento degli impianti idrico antincendio, di rilevazione incendi, elettrico e di diffusione sonora, nonché finalizzati alla compartimentazione di alcuni locali a rischio specifico. Gli interventi edilizi riguardano principalmente la compartimentazione dei locali tali da garantire una resistenza minima pari a EI60, tale resistenza al fuoco si dovrà ottenere proteggendo pareti e soffitti con la posa di lastre di cartongesso o similare in grado di conferire alla stessa almeno una resistenza al

fuoco di tipo EI60 o EI90, i locali interessati da tali lavorazioni sono al piano seminterrato e terreno. Le porte di accesso di questi locali dovranno avere resistenza al fuoco almeno EI 60 e pertanto la porta in legno dovrà essere sostituita con una porta almeno EI60. Tutti i controsoffitti a pannelli presenti nella scuola e la pavimentazione in linoleum presente in parte del corridoio al terzo piano dovranno essere sottoposti a certificazione di reazione al fuoco tramite prova di laboratorio autorizzato che ne consenta l'individuazione almeno in classe 1. I rivestimenti lignei presenti in un aula posta al secondo piano dovranno essere trattati con vernice ignifuga in classe 1 di reazione al fuoco. E' prevista l'automazione di due serramenti al quarto piano nei locali filtro.

Si dovranno dotare tutte le porte antincendio presenti ed atte a garantire la protezione delle scale di dispositivi elettromagnetici. Automatizzazione degli infissi nei locali filtro esistenti in sommità dei vani scala ed asservirli al sistema di allarme incendio. Installazione di rivelatori di incendio nel locale archivio deposito a piano seminterrato e nei due locali deposito a piano seminterrato.

Ripristino di quelle porzioni di impianto elettrico che necessitano di manutenzione straordinaria per la sicurezza delle persone e dei beni, in particolare del QEG e dei QP e ripristino delle funzionalità dei corpi illuminanti attualmente non funzionanti, destinati alla illuminazione di sicurezza dei percorsi d'esodo. Inoltre dovrà essere effettuata la verifica dell'edificio per la protezione contro le scariche atmosferiche.

Installazione di un impianto di allarme manuale a pulsanti, dotato di targhe ottico-acustiche in conformità alla UNI 9795.

Installazione di un impianto di diffusione sonora ad altoparlanti "EVAC".

Gli impianti saranno realizzati in esterno con la canale metallica portacavi.

La rete idrica antincendio già esistente dovrà essere implementata di un ulteriore idrante/naspo per piano a tutti i piani da posizionarsi centralmente tra le due scale a prova di fumo. La rete idrica antincendio dovrà essere dotata di attacco per autopompa all'esterno, in posizione segnalata ed accessibile ai mezzi di soccorso dei V.V.F., il tutto come meglio descritto nei documenti di cui all'art.6 del presente CSA.

#### **Art. 4. Qualificazione**

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

<b>CATEGORIA prevalente</b>	<b>IMPORTO</b>	<b>%</b>
<b>OS30</b>	<b>€ 235.419,80</b>	<b>87,31%</b>
<b>CATEGORIE scorporabili</b>		
<b>OG1</b>	<b>€ 34.225,92</b>	<b>12,69%</b>
		<b>100,00%</b>

#### **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 presente capitolato speciale d'appalto;
- c) l'elenco prezzi;
- d) tutti gli elaborati progettuali sotto elencati:

E-A RT Relazione Tecnica  
 E-A 01 Planimetria generale e prospetto principale  
 E-A 02 Pianta piani seminterrato e terreno  
 E-A 03 Pianta piani primo e secondo  
 E-A 04 Pianta piani terzo quarto e quinto

1\_D-IES Disciplinare descrittivo e prestazionale Impianti elettrici e speciali.  
 2\_D-IS Relazione di verifica acustica Impianto Evac

1\_E-IES Relazione generale descrittiva Impianti elettrici e speciali.  
 2\_E-IS Piano Seminterrato impianto di rilevazione e allarme incendio.  
 3\_E-IS Piano Terra impianto di rilevazione e allarme incendio.  
 4\_E-IS Piano Primo e Piano Secondo impianto di rilevazione e allarme incendio.  
 5\_E-IS Piano Terzo, Piano Quarto e Piano Quinto impianto di rilevazione e allarme incendio.  
 6\_E-IS Impianto di rilevazione e allarme incendio – Particolari di montaggio e cablaggio.  
 7\_E-IS Impianto di rilevazione e allarme incendio – Schema funzionale.  
 8\_E-IS Piano Seminterrato Impianto Evac.  
 9\_E-IS Piano Terra Impianto Evac.  
 10\_E-IS Piano Primo e Piano Secondo Impianto Evac.  
 11\_E-IS Piano Terzo, Piano Quarto e Piano Quinto Impianto Evac.  
 12\_E-IS Impianto Evac- Schema funzionale.  
 13\_E-IE Piano Seminterrato Impianto luci di emergenza.  
 14\_E-IE Piano Terra Impianto luci di emergenza.  
 15\_E-IE Piano Primo e Piano Secondo impianto luci di emergenza.  
 16\_E-IE Piano Terzo, Piano Quarto e Piano Quinto impianto luci di emergenza.  
 17\_E-IE Schemi quadri elettrici.  
 18\_E-IES Piano di manutenzione dell'opera impianti elettrici e speciali.

1\_E-IA Relazione generale descrittiva ampliamento impianto idrico antincendio  
 2\_E-IA Piano Seminterrato ampliamento impianto idrico antincendio  
 3\_E-IA Piano Terra ampliamento impianto idrico antincendio  
 4\_E-IA Piano Primo e Piano Secondo ampliamento impianto idrico antincendio  
 5\_E-IA Piano Terzo e Piano Quarto ampliamento impianto idrico antincendio

- e) cronoprogramma degli interventi;
- f) i computi metrici;
- g) i computi metrici estimativi;
- h) il piano della sicurezza, comprensivo della stima degli oneri 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 predispose 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 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 2019
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 2019 al lordo del ribasso offerto in sede di gara.
5. Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazione.

#### **Art. 12. Variazioni al progetto e al corrispettivo**

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

#### **Art. 13. Contestazioni e riserve**

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

#### **Art. 14. Norme di sicurezza**

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. E' 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. E' 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.
3. 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.
4. 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.
5. E' 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.
6. 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

- miglior garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.
7. 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.
  8. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
  9. 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.
  10. 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.
  11. E' 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.
  12. 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 emerge, 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.e 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 provvisoriale 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 provvisoriale 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) 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;
- j) 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;
- k) 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;
- l) 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;
- m) alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili;
- n) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;
- o) 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;
- p) 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 provvisoriale 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.

- q) 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.
- r) 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;
- s) 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.
- t) 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;
- u) 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;
- v) 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;
- w) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;
- x) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;
- y) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla Direzione Lavori;
- z) 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;
- aa) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
- bb) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori considerato quanto già espresso al precedente art. 16;
- cc) 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**

I riferimenti alle norme tecniche di cui ai capitoli successivi sono indicative. Resta inteso che in caso di successive modifiche ed integrazioni avranno valore contrattuale le norme più aggiornate.

### **CAPITOLO 1 - ACCETTAZIONE DEI MATERIALI IN GENERALE**

#### **Art. 19. Accettazione**

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere della migliore qualità, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi del regolamento. Tipologia e modello di prodotti richiamati nelle relative voci di CM e CME, sono da considerarsi puramente indicativi, come riferimento per prestazioni e qualità richieste dal prodotto.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In quest'ultimo caso, l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione.

#### **Art. 20. Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali**

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi, e la loro contabilizzazione deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

#### **Art. 21. Impiego di materiali o componenti di minor pregio**

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'appaltatore deve essere applicata un'adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

#### **Art. 22. Impiego di materiali riciclati e di terre e rocce da scavo**

##### *22.1 Materiali riciclati*

Per l'impiego di materiali riciclati si applicheranno le disposizioni del D.M. 8 maggio 2003, n. 203 – Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.

##### *22.2 Riutilizzo della terra di scavo*

In applicazione dell'art. 185, comma 1, lett. c-bis) del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato, non deve essere considerato rifiuto.



### 22.3 Terre e rocce da scavo

Fatte salve le prescrizioni del punto precedente, le terre e le rocce da scavo, anche di gallerie, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, purché:

- siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;
- l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti e autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006;
- le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate, e avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare, deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;
- la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.

L'impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, è consentito nel rispetto delle seguenti condizioni:

- siano originati da un processo non direttamente destinato alla loro produzione;
- il loro impiego sia certo (sin dalla fase della produzione), integrale, e avvenga direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito;
- soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati per l'impianto dove sono destinati ad essere utilizzati;
- non debbano essere sottoposti a trattamenti preventivi o a trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale di cui al punto precedente, ma posseggano tali requisiti sin dalla fase della produzione;
- abbiano un valore economico di mercato.

Ove la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione ambientale integrata, la sussistenza dei requisiti precedentemente previsti dal presente articolo, nonché i tempi dell'eventuale deposito in attesa di utilizzo, che non possono superare di norma un anno, devono risultare da un apposito progetto approvato dall'autorità titolare del relativo procedimento.

Le terre e le rocce da scavo, qualora non utilizzate nel rispetto delle condizioni di cui al presente articolo, sono sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti di cui alla Parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006.

La caratterizzazione dei siti contaminati e di quelli sottoposti ad interventi di bonifica deve essere effettuata secondo le modalità previste dal Titolo V, Parte quarta, del D.Lgs. n. 152/2006. L'accertamento che le terre e le rocce da scavo non provengano da tali siti deve essere svolto a cura e spese del produttore e accertato dalle autorità competenti nell'ambito delle procedure previste dall'art. 183 del D.Lgs. n. 152/2006.

### **Art. 23. Norme di riferimento e marcatura CE**

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (CPD), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n. 246/1993. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la

conformità all'appendice ZA delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.

In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

#### **Art. 24. Provvista dei materiali**

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

#### **Art. 25. Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto**

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescriverne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso in cui il cambiamento comporterà una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi del regolamento.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento.

#### **Art. 26. Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche**

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato speciale d'appalto, devono essere disposti dalla direzione dei lavori, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico dei lavori in appalto. Per le stesse prove, la direzione dei lavori deve provvedere al prelievo del relativo campione e alla redazione dell'apposito verbale in contraddittorio con l'impresa; la certificazione effettuata dal laboratorio ufficiale prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori può disporre ulteriori prove e analisi, ancorché non prescritte dal presente capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali, dei componenti o delle lavorazioni. Le relative spese saranno poste a carico dell'appaltatore.

Per le opere e i materiali strutturali, le verifiche tecniche devono essere condotte in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.

#### **Art. 27. Indennità per occupazioni temporanee e danni arrecati**

A richiesta della stazione appaltante, l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati a terzi.

## CAPITOLO 2 - MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE

### Art. 28. Gesso ed elementi in gesso

#### 28.1 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.

#### NORMA DI RIFERIMENTO

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

#### 28.2 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.

#### 28.3 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 può 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.*

#### 28.4 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 REI ..... (per esempio 120).

I pannelli devono avere colore bianco naturale, delle dimensioni di ..... mm (per esempio 600 mm · 600 mm) e spessore ..... mm, con resistenza ad un tasso di umidità relativa dell'aria del 90%.

I pannelli devono garantire un coefficiente di fonoassorbimento = ..... (1).

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.

#### 28.5 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:  $\pm 5$  mm;
- altezza:  $\pm 2$  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.**

#### 28.6 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. 29. 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.

#### 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. 30. Laterizi

#### 30.1 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.

### 30.2 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.

### 30.3 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.

### 30.4 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. 17 gennaio 2018.

### 30.5 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. 31. Manufatti di pietre naturali o ricostruite**

### 31.1 Generalità

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato. Le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Per le prove da eseguire presso i laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 si rimanda alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2232 (norme per l'accettazione delle

pietre naturali da costruzione), del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 (norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione), e delle norme UNI vigenti.

I campioni delle pietre naturali da sottoporre alle prove da prelevare dalle forniture esistenti in cantiere, devono presentare caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche conformi a quanto prescritto nei contratti, in relazione al tipo della pietra e all'impiego che di essa deve farsi nella costruzione.

**Tabella 29.1 - Valori indicativi di tenacità**

Roccia	Tenacità
Calcarea	1
Gneiss	1,20
Granito	1,50
Arenaria calcarea	1,50
Basalto	2,30
Arenaria silicea	2,60

**Tabella 29.2 - Valori indicativi di resistenza a taglio**

Roccia	Carico di rottura [MPa]
Arenarie	3-9
Calcarea	5-11
Marmi	12
Granito	15
Porfido	16
Serpentini	18-34
Gneiss	22-31

### 31.2 Marmo

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri e i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le breccie calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- le oficalciti.

### 31.3 Granito

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline costituite da quarzo, felspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione, come gneiss e serizzi.

### 31.4 Travertino

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

### 31.5 Pietra

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), e varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.). Al secondo gruppo, invece, appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione e alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma **UNI EN 12670**.

#### NORMA DI RIFERIMENTO

---

**UNI EN 12670** – *Pietre naturali. Terminologia.*

##### 31.6 *Requisiti d'accettazione*

I prodotti in pietra naturale o ricostruita devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta, nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc., che riducono la resistenza o la funzione;
- avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento;
- avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze.

Delle seguenti, ulteriori caratteristiche, il fornitore dichiarerà i valori medi (e i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

- massa volumica reale e apparente, misurata secondo la norma **UNI EN 1936**;
- coefficiente dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica, misurato secondo la norma **UNI EN 13755**;
- resistenza a compressione uniassiale, misurata secondo la norma **UNI EN 1926**;
- resistenza a flessione a momento costante, misurata secondo la norma **UNI EN 13161**;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.), si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato e alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla direzione dei lavori anche in base ai criteri generali del presente capitolato speciale d'appalto.

#### NORME DI RIFERIMENTO

---

**UNI EN 12370** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza alla cristallizzazione dei sali;*

**UNI EN 12371** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza al gelo;*

**UNI EN 12372** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato;*

**UNI EN 12407** – *Metodi di prova per pietre naturali. Esame petrografico;*

**UNI EN 13161** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza a flessione a momento costante;*

**UNI EN 13364** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del carico di rottura in corrispondenza dei fori di fissaggio;*

**UNI EN 13373** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione delle caratteristiche geometriche degli elementi;*

**UNI EN 13755** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica;*

**UNI EN 13919** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento dovuto a SO<sub>2</sub> in presenza di umidità;*

**UNI EN 14066** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento accelerato tramite shock termico;*

**UNI EN 14146** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del modulo di elasticità dinamico (tramite misurazione della frequenza fondamentale di risonanza);*

**UNI EN 14147** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento mediante nebbia salina;*

**UNI EN 14157** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'abrasione;*

**UNI EN 14158** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione dell'energia di rottura;*  
**UNI EN 14205** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della durezza Knoop;*  
**UNI EN 14231** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza allo scivolamento tramite l'apparecchiatura di prova a pendolo;*  
**UNI EN 14579** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della velocità di propagazione del suono;*  
**UNI EN 14580** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del modulo elastico statico;*  
**UNI EN 14581** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del coefficiente di dilatazione lineare termica;*  
**UNI EN 1925** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità;*  
**UNI EN 1926** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza a compressione uniassiale;*  
**UNI EN 1936** – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta.*

### *31.7 Manifatti da lastre*

I manifatti da lastre devono essere ricavati da lastre di spessore non superiore a 8 cm. Si hanno i seguenti prodotti:

- lastre refilate;
- listelli;
- modul marmo/modulgranito.

### *31.8 Manifatti in spessore*

I manifatti in spessore devono essere ricavati da blocchi o lastre di spessore superiore a 8 cm. Si hanno i seguenti prodotti:

- masselli;
- binderi;
- cordoni.

### *31.9 Manifatti a spacco e sfaldo*

Tra i manifatti a spacco si indicano:

- cubetti di porfido;
- smolleri;
- lastre di ardesia;
- lastre di quarzite;
- lastre di serpentino;
- lastre di beola;
- lastre di arenaria.

## **Art. 32. Prodotti per pavimentazione e controsoffitti**

### *32.1 Generalità. Definizioni*

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

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

- rivestimento: strato di finitura;
- supporto: strato sottostante il rivestimento;
- suolo: strato di terreno avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- massicciata: strato avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato di scorrimento: strato di compensazione tra i vari strati contigui della pavimentazione;
- strato di impermeabilizzazione: strato atto a garantire alla pavimentazione la penetrazione di liquidi;
- strato di isolamento termico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento termico;



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

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

#### 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.*

#### NORME DI RIFERIMENTO PER RIVESTIMENTI RESILIENTI<sup>1</sup> 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;*

<sup>1</sup> Un rivestimento si definisce *resiliente* quando è capace di recuperare la forma iniziale fino ad un certo punto dopo compressione (materiali plastici, gomma, sughero o linoleum).

**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.

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.

### 32.2 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.

### 32.3 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**.

#### 32.4 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 <sup>a</sup> $E \leq 0,5\%$	Gruppo BI <sup>b</sup> $0,5\% < E \leq 3\%$	Gruppo AII <sup>a</sup> $3\% < E \leq 6\%$	Gruppo AII <sup>b</sup> $6\% < E < 10\%$	Gruppo BII <sup>a</sup> $3\% < E \leq 6\%$	Gruppo BII <sup>b</sup> $6\% < E \leq 10\%$	Gruppo III $E > 10\%$
Piastrelle pressate a secco		Piastrelle estruse		Piastrelle pressate		-

##### 32.4.1 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.

##### 32.4.2 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).

##### 32.5 Prodotti in gomma per pavimentazioni

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto e, in mancanza e/o a complemento, devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;

- avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura. In caso di contestazione, si farà riferimento alla norma UNI 8272-2.

Sulle dimensioni nominali e sull'ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- piastrelle: lunghezza e larghezza  $\pm 0,3\%$ , spessore  $\pm 0,2$  mm;
  - rotoli: lunghezza  $\pm 1\%$ , larghezza  $\pm 0,3\%$ , spessore  $\pm 0,2$  mm;
  - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
  - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm.
  - la durezza deve essere compresa tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;
  - la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm<sup>3</sup>;
  - la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
  - la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984, allegato A3.1;
  - la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotta dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale oltre i limiti d'accettazione della norma UNI 8272-2. Non sono, inoltre, ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
  - il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore oltre i limiti d'accettazione della norma UNI 8272-2;
  - il controllo delle caratteristiche suddette si intende effettuato secondo i criteri indicati dalla norma UNI 8272;
  - i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa;
- Il foglio di accompagnamento indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le informazioni di cui ai punti sopraelencati.

#### 32.5.1 Norme di riferimento

**UNI 8272-1** – Prove sui rivestimenti di gomma per pavimentazioni. Esame dell'aspetto.

**UNI 8272-2** – Prove sui rivestimenti di gomma per pavimentazioni. Determinazione della costanza del colore;

**UNI 8272-6** – Prove sui rivestimenti di gomma per pavimentazioni. Determinazione dell'adesione al supporto;

**UNI EN 12199** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per rivestimenti di gomma con rilievi omogenei ed eterogenei per pavimentazioni;

**UNI EN 14521** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per rivestimenti di gomma liscia per pavimentazioni con o senza supporto di schiuma con uno strato decorativo;

**UNI EN 1816** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per rivestimenti di gomma liscia omogenei ed eterogenei con supporto di schiuma per pavimentazioni;

**UNI EN 1817** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per rivestimenti di gomma liscia omogenei ed eterogenei per pavimentazioni;

**UNI EN 1903** – Adesivi. Metodo di prova per adesivi per rivestimenti di plastica o di gomma di pavimentazioni o di pareti. Determinazione delle variazioni dimensionali dopo invecchiamento accelerato.

#### 32.6 Prescrizioni per i prodotti base di policloruro di vinile

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

I prodotti di vinile, omogenei e non, e i tipi eventualmente caricati, devono rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme:

**UNI EN 649** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti omogenei ed eterogenei per pavimentazioni a base di policloruro di vinile. Specifica;

**UNI EN 650** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile su supporto di iuta o di feltro di poliestere oppure su supporto di feltro di poliestere con policloruro di vinile. Specifica;

**UNI EN 651** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con strato di schiuma. Specifica;

**UNI EN 652** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con supporto a base di sughero. Specifica;

**UNI EN 653** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile espanso (cushioned). Specifica;

**UNI EN 654** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle semiflessibili di policloruro di vinile. Specifica;

**UNI EN 655** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle di agglomerato di sughero con strato di usura a base di policloruro di vinile. Specifica;

**UNI EN 718** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa areica di un'armatura o di un supporto dei rivestimenti di polivinile di cloruro per pavimentazioni;

**UNI EN 13413** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti di pavimenti a base di policloruro di vinile su supporto di fibra minerale. Specifiche;

**UNI EN 13553** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni di polivinilcloruro per aree umide speciali – Specifiche;

**UNI EN 13845** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con resistenza avanzata allo scivolamento. Specifica.

### 32.7 Prodotti di resina

I prodotti di resina (applicati fluidi o in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno realizzati:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti *autolivellanti* (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni progettuali.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dal direttore dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nella norma **UNI 8298** (varie parti).

**Tabella 30.2 - Caratteristiche significative dei prodotti di resina**

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi [+ significativa; – non significativa]					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

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

Il foglio informativo rilasciato dal produttore indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

### 32.8 Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni, a seconda del tipo di prodotto, devono rispondere alle prescrizioni progettuali e di quelle del presente capitolato speciale d'appalto.

### 32.9 *Mattonelle di conglomerato cementizio*

Le mattonelle di conglomerato cementizio potranno essere:

- con o senza colorazione e superficie levigata;
- con o senza colorazione con superficie striata o con impronta;
- a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I suddetti prodotti devono rispondere alle prescrizioni del R.D. 2234 del 16 novembre 1939, per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro e alle prescrizioni progettuali.

Le mattonelle di conglomerato cementizio sono particolarmente adatte per pavimentazione di interni, di balconi e di terrazze. Devono essere formate di due strati:

- strato inferiore, costituito di conglomerato cementizio;
- strato superiore, con spessore minimo di 0,5 cm, costituito da malta ad alta percentuale di cemento. L'eventuale aggiunta di materie coloranti può anche essere limitata alla parte superficiale di logoramento (spessore minimo = 0,2 cm).

Il peso delle mattonelle occorrenti per l'esecuzione di un metro quadrato di pavimentazione è di circa 36 kg.

#### 32.9.1 *Norme di riferimento*

Le mattonelle di *conglomerato cementizio* dovranno rispondere alle seguenti norme:

- UNI 2623** – *Mattonella quadrata di conglomerato cementizio*;
- UNI 2624** – *Mattonella rettangolare di conglomerato cementizio*;
- UNI 2625** – *Mattonella esagonale di conglomerato cementizio*;
- UNI 2626** – *Marmette quadrate di conglomerato cementizio*;
- UNI 2627** – *Marmette rettangolari di conglomerato cementizio*;
- UNI 2628** – *Pietrini quadrati di conglomerato cementizio*.

### 32.10 *Masselli di calcestruzzo*

I masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica. Per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto in mancanza e/o completamento, devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza  $\pm 15\%$  per il singolo massello e  $\pm 10\%$  sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza  $\pm 5\%$  per il singolo elemento e  $\pm 3\%$  per le medie;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti e da azioni meccaniche.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

#### 32.10.1 *Norme di riferimento*

I masselli in calcestruzzo dovranno rispondere alla seguente norma:

- UNI EN 1338** – *Masselli di calcestruzzo per pavimentazione. Requisiti e metodi di prova.*

### 32.11 *Prodotti in pietre naturali*

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore e indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., si rimanda alla norma **UNI 9379** (norma ritirata senza sostituzione).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) e a quanto prescritto nell'articolo sui prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto, si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale. Le lastre finite, marmette, ecc., hanno tolleranza di 1 mm sulla larghezza e lunghezza e di 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).

Le lastre e i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene al coefficiente di usura al tribometro in mm.

Le forniture avverranno su pallets e i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

### *32.12 Mattonelle di asfalto*

Le mattonelle di asfalto dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di:

- resistenza all'urto: 4 N/m<sup>2</sup>;
- resistenza alla flessione: 3 N/mm<sup>2</sup>;
- coefficiente di usura al tribometro: 15 m/m massimo per 1 km di percorso.

Dovranno, inoltre, rispondere alle seguenti prescrizioni sui bitumi:

- .....
- .....

In caso di contestazione si farà riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su apposite pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici e altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione, in genere prima della posa.

Il foglio informativo rilasciato dal produttore indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra, oltre alle istruzioni per la posa.

### *32.13 Prove di accettazione dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle*

Le prove da eseguire per accertare la qualità dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle sono quelle di resistenza alla rottura per urto, alla rottura per flessione, all'usura per attrito radente, all'usura per getto di sabbia, la prova di gelività e, per le mattonelle d'asfalto o di altra materia cementata a caldo, anche quella d'impronta.

Le prove d'urto, flessione e impronta vengono eseguite su quattro provini, ritenendo valore definitivo la media dei tre risultati più omogenei tra i quattro.

La prova di usura deve essere eseguita su due provini i cui risultati vengono mediati.

La prova di gelività deve essere effettuata su tre provini, e ciascuno di essi deve resistere al gelo perché il materiale sia considerato non gelivo.

Le prove devono essere eseguite presso i laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.



### 32.14 I prodotti tessili per pavimenti (moquettes)

Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive, e cioè:

- rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivellato, velluto plurilivello, ecc.);
- rivestimenti tessili piatti (tessuto, non tessuto).

L'appaltatore, qualora richiesto dal direttore dei lavori, per i prodotti dovrà fornire indicazioni circa:

- massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
- spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
- perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
- perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

In relazione all'ambiente di destinazione potranno essere richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:

- tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
- numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
- forza di strappo dei fiocchetti;
- comportamento al fuoco;

.....

I valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dal direttore dei lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma **UNI 8014** (varie parti).

I prodotti saranno forniti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici e altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo deve indicare il nome del produttore, le caratteristiche e le istruzioni per la posa in opera.

#### 32.14.1 Norme di riferimento

In caso di contestazioni circa la qualità del materiale fornito dall'appaltatore, si farà riferimento alle seguenti norme:

**UNI 8013-1** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Terminologia e classificazione;*

**UNI 8014-1** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Prelievo, numero e dimensioni delle provette;*

**UNI 8014-2** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa areica totale;*

**UNI 8014-3** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa areica dell'intero strato d'utilizzazione;*

**UNI 8014-4** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa areica della parte utile dello strato di utilizzazione;*

**UNI 8014-5** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione dello spessore totale;*

**UNI 8014-6** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione dello spessore della parte utile dello strato d'utilizzazione;*

**UNI 8014-7** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di breve durata di carico statico moderato;*

**UNI 8014-8** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di lunga durata di carico statico elevato;*

**UNI 8014-9** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico;*

**UNI 8014-10** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa volumica del pelo utile;*

**UNI 8014-12** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;*

**UNI 8014-13** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione del numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;*

**UNI 8014-14** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della forza di strappo dei fiocchetti;*

**UNI 8014-15** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della resistenza allo sporcamiento;*

**UNI 8014-16** – *Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della resistenza elettrica orizzontale (superficiale) e verticale (trasversale).*

### *32.15 Pavimentazioni sportive sintetiche*

Le pavimentazioni sintetiche sportive o tranno essere costituite da:

- pavimentazione impermeabile realizzata in sito idonea sia per l'interno che per l'esterno, formata da resine sintetiche, acriliche, altamente elastiche, colorate con additivi a base di ossidi metallici, miscelate in loco con aggregati minerali di granulometria fine e controllata (quarzo sferoidale). L'impasto deve essere applicato con racle a strati incrociati. In tal caso, il sottofondo idoneo può essere costituito da tappetino bituminoso fillerizzato. Per l'esterno è necessario prevedere una pendenza lungo gli assi del campo dello 0,8-1%, per evitare il ristagno d'acqua;

- pavimentazione in resina poliuretanica autolivellante a due componenti, su supporto in teli prefabbricati in gomma. La finitura deve essere liscia e antisdrucchiolo. La resistenza al fuoco deve appartenere alla classe 1. Lo spessore totale deve essere compreso tra i 6 e i 20 mm. Il sottofondo idoneo deve essere costituito da massetti in calcestruzzo lisciato con umidità residua inferiore al 3%;

- pavimentazione poliuretanica bicomponente elastica a spessore per la realizzazione di campi da tennis, bocce e aree ricreative.

#### *32.15.1 Norme di riferimento*

Per l'accettazione delle pavimentazioni sportive sintetiche si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI 9547** – *Pavimentazioni sportive sintetiche per impianti di atletica leggera all'aperto. Progettazione, costruzione, caratteristiche, prove e manutenzione (n.d.r. ritirata senza sostituzione);*

**UNI 9549** – *Pavimentazioni sportive sintetiche. Determinazione della resistenza alle scarpe chiodate per atletica (n.d.r. ritirata senza sostituzione);*

**UNI 9550** – *Pavimentazioni sportive per atletica leggera. Determinazione della resistenza all'abrasione (n.d.r. ritirata senza sostituzione);*

**UNI 9551** – *Pavimentazioni sportive. Determinazione della resistenza allo scivolamento di una superficie per mezzo di un pendolo ad attrito (n.d.r. ritirata senza sostituzione);*

**UNI 9552** – *Pavimentazioni sportive. Determinazione della velocità di infiltrazione (n.d.r. ritirata senza sostituzione);*

**UNI EN 1177** – *Rivestimenti di superfici di aree da gioco ad assorbimento di impatto. Requisiti di sicurezza e metodi di prova.*

### *32.16 Rivestimenti resinosi*

Per l'accettazione dei rivestimenti resinosi si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI 8636** – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Significatività delle caratteristiche;*

**UNI 8297** – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Terminologia;*

**UNI 8298-1** – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Determinazione dell'adesione del rivestimento al supporto;*

**UNI 8298-2** – *Rivestimenti resinosi per pavimentazione. Determinazione della resistenza al punzonamento dinamico;*

**UNI 8298-3** – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza al punzonamento statico;*

**UNI 8298-4** – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza agli agenti chimici;*

**UNI 8298-5** – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione del comportamento all'acqua;*

**UNI 8298-6** – *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'invecchiamento termico in aria;*

- UNI 8298-7** – Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla bruciatura da sigaretta;
- UNI 8298-8** – Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla pressione idrostatica inversa;
- UNI 8298-9** – Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'abrasione;
- UNI 8298-10** – Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza elettrica;
- UNI 8298-11** – Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Preparazione dei provini per la determinazione della reazione al fuoco e della non combustibilità (n.d.r. ritirata senza sostituzione);
- UNI 8298-12** – Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione dello spessore;
- UNI 8298-13** – Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza meccanica dei ripristini (n.d.r. ritirata senza sostituzione);
- UNI 8298-14** – Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della lavabilità e della resistenza al lavaggio;
- UNI 8298-15** – Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Preparazione dei provini per la determinazione della massa volumica apparente;
- UNI 8298-16** – Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza allo scivolamento;
- UNI EN 1177** – Rivestimenti di superfici di aree da gioco ad assorbimento di impatto. Requisiti di sicurezza e metodi di prova;
- UNI EN 1269** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Valutazione delle impregnazioni nei rivestimenti agugliati mediante una prova di sporcatura;
- UNI EN 1307** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Classificazione dei tappeti a pelo.

### *32.17 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 durezza 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.

### *32.18 Pavimenti sopraelevati*

#### *32.18.1 Generalità*

Il sistema di pavimenti sopraelevati deve essere composto da una struttura metallica portante che assolve il compito di sostenere i pannelli del pavimento rialzato, che possono essere costituiti da:

- conglomerato di legno e resine a bassa emissione di formaldeide;
- materiale inerte (solfato di calcio) rinforzato con fibre di cellulosa ad alta resistenza meccanica;
- materiale composito formato dall'accoppiamento di un pannello in truciolare con un pannello di inerte.

### 32.18.2 *Strutture di sostegno*

Le strutture di sopraelevazione, adatte a sostenere ogni tipo di pannello modulare, si diversificano per rispondere a varie esigenze progettuali, quali, per esempio, il carico da supportare, l'altezza della sopraelevazione, la tenuta d'aria per il condizionamento, la continuità elettrica, la resistenza al fuoco, ecc.

Le strutture portanti possono essere dei seguenti tipi:

- senza travette: strutture con colonnine in acciaio per pavimenti particolarmente bassi, consigliate per sopraelevazioni comprese tra i .... e i.... mm, da fissare al pavimento con apposito mastice;
- con travette: strutture con colonnine in acciaio e travette aggredibili ad incastro. Adatte a medie altezze di sopraelevazione e particolarmente indicate per sistemi di condizionamento dal basso;
- in acciaio con travette da fissare con bullone: adatte ad altezze comprese tra i..... e i .... mm. La continuità elettrica deve essere conforme alle norme vigenti in materia;
- strutture pesanti con travi tubolari passanti e travi tubolari di collegamento: sono fissate alle colonnine con vite di pressione. Tale soluzione, consigliata in presenza di carichi gravosi e alte sopraelevazioni, garantisce la continuità elettrica in ogni punto di traliccio portante.

La struttura portante del pavimento sopraelevato deve essere in grado di contrarsi e dilatarsi per effetto delle escursioni termiche senza causare danni al pavimento.

### 32.18.3 *Pannelli di supporto*

I pannelli di supporto dei pavimenti sopraelevati possono essere dei seguenti tipi:

- pannello ligneo costituito da un conglomerato di legno ad alta densità e resine leganti;
- pannello in materiale inerte in solfato di calcio costituito da gesso e fibre;
- pannello composito costituito da uno strato superiore in conglomerato di legno di 28 mm e da uno strato inferiore in solfato di calcio di 10 mm.

Il rivestimento superiore dei pannelli può essere in laminato, in linoleum, in vinile, in ceramica, in moquette, in parquet, in marmo, in gomma o in granito. Il retro dei pannelli può prevedere anche una lamina in alluminio, una lastra di acciaio zincato, un laminato o una vaschetta in acciaio.

### 32.18.4 *Norme di riferimento*

Per l'accettazione dei pavimenti sopraelevati modulari e i relativi componenti e accessori, si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI EN 12825** – *Pavimenti sopraelevati*;

**UNI EN 1366-6** – *Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi. Parte 6: Pavimenti sopraelevati e pavimenti cavi.*

## 32.19 *Controsoffitti*

### 32.19.1 *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.

### 32.19.2 *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.

### 32.19.3 *Controsoffitti in pannelli di gesso*

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

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

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

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

### 32.19.4 *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.

### 32.19.5 *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.

### 32.19.6 *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, seminasconditi o nascosti, secondo le prescrizioni progettuali o le direttive del direttore dei lavori.

### 32.19.7 *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. 33. Prodotti per rivestimenti interni ed esterni**

### 33.1 *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.

### 33.2 *Prodotti rigidi. Rivestimenti murali*

#### 33.2.1 *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.

#### 33.2.2 *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.

#### 33.2.3 *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.

#### 33.2.4 *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.

#### 33.2.5 *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;
- fonoassorbente;
- inputrescibilità e inattaccabilità da parte di funghi e parassiti;
- impermeabilità all'acqua;
- permeabilità al vapore;
- elevata resistenza ai cicli gelo/disgelo;
- leggerezza;
- assenza di manutenzione.

#### 33.2.6 *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.

### 33.2.7 *Norma di riferimento*

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

## 33.3 *Prodotti flessibili. Rivestimenti murali*

### 33.3.1 *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.

### 33.3.2 *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.

### 33.3.3 *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.

### 33.3.4 *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.*

## 33.4 *Prodotti fluidi o in pasta*

### 33.4.1 *Intonaci*

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce, cemento, gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed, eventualmente, da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, oltre alle seguenti proprietà:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;



- proprietà ignifughe;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto.

Per i prodotti forniti premiscelati è richiesta la rispondenza a norme UNI. Per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore e accettati dalla direzione dei lavori.

#### NORME DI RIFERIMENTO

**UNI 9727** – *Prodotti per la pulizia (chimica) di rivestimenti (lapidei e intonaci). Criteri per l'informazione tecnica;*

**UNI 9728** – *Prodotti protettivi per rivestimento costituiti da lapidei e intonaci. Criteri per l'informazione tecnica.*

##### 33.4.1.1 *Armatatura degli intonaci interni*

Gli intonaci interni ed esterni per prevenire la formazione di crepe e fessurazioni causate da assestamenti dei supporti sottostanti (mattoni, blocchi alleggeriti o prefabbricati, ecc.) e da agenti esterni dovranno essere armati con rete in fibra di vetro o in polipropilene, nella maglia indicata nei disegni esecutivi o dalla direzione dei lavori. La rete deve essere chimicamente inattaccabile da tutte le miscele, soprattutto in ambienti chimici aggressivi.

La larghezza della maglia dovrà essere proporzionale alla granulometria degli intonaci. Le maglie più larghe ben si adattano a intonaci più grezzi, quelle più strette agli intonaci fini.

L'applicazione della rete si eseguirà su un primo strato di intonaco ancora fresco, sovrapponendo i teli per circa 10 cm e successivamente all'applicazione di un secondo strato di materiale, avendo cura di annegare completamente la rete.

##### 33.4.2 *Prodotti vernicianti*

I prodotti vernicianti devono essere applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola e hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche, in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO<sub>2</sub>;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco;
- avere funzione passivante del ferro;
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli progettuali o, in mancanza, quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

## **Art. 34. Vernici, smalti, pitture, ecc.**

### 34.1 *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.

#### *34.2 Vernici protettive antiruggine*

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

#### *34.3 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.

#### *34.4 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.

#### *34.5 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.

#### *34.6 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.

#### *34.7 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.

#### *34.8 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.

#### *34.9 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.

#### *34.10 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.

### 34.11 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. 35. Sigillanti, adesivi e geotessili**

### **35.1 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 termomeccanici 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.

NORMA DI RIFERIMENTO

---

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

### **35.2 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 termomeccanici 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.

#### **35.2.1 Adesivi per piastrelle**

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

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

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

Il prodotto dovrà possedere i seguenti parametri meccanici:

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

### 35.2.1.1 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.

### 35.2.2 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.

### 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.

### 35.2.3 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.

### 35.3 Geotessili

Si definiscono *geotessili* i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) e in coperture. La natura del polimero costituente è ..... (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura), chimico (impregnazione), oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

I geotessili sono caratterizzati da:

- filamento continuo (o da fiocco);
- trattamento legante meccanico (o chimico o termico);
- peso unitario di .....

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI di cui al successivo punto e/o è in possesso di attestato di conformità. In loro mancanza, valgono i valori dichiarati dal produttore e accettati dalla direzione dei lavori.

#### 35.3.1 Geotessili. Norme di riferimento

Quando non è specificato nel progetto esecutivo, i geotessili devono essere rispondenti alle seguenti norme:

**UNI EN ISO 13433** – Geosintetici. Prova di punzonamento dinamico (prova di caduta del cono);

**UNI EN ISO 9863-2** – Geotessili e prodotti affini. Determinazione dello spessore a pressioni stabilite. Procedura per la determinazione dello spessore dei singoli strati di prodotti multistrato;

**UNI EN ISO 10319** – Geotessili. Prova di trazione a banda larga;

**UNI EN ISO 10321** – Geosintetici. Prova di trazione a banda larga per giunzioni e cuciture;

**UNI EN 12447** – Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'idrolisi;

**UNI EN 12224** – Geotessili e prodotti affini. Determinazione della resistenza agli agenti atmosferici;

**UNI EN 12225** – Geotessili e prodotti affini. Metodo per la determinazione della resistenza microbiologica mediante prova di interrimento;

**UNI EN 12226** – Geotessili e prodotti affini. Prove generali per valutazioni successive a prove di durabilità;

**UNI EN ISO 12236** – Geotessili e prodotti affini. Prova di punzonamento statico (metodo CBR);

**UNI EN ISO 13438** – *Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'ossidazione.*

### 35.3.2 *Nontessuti. Norme di riferimento*

Per quanto non espressamente indicato per i nontessuti si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI EN 29092** – *Tessili. Nontessuti. Definizione.*

**UNI 8279-1** – *Nontessuti. Metodi di prova. Campionamento;*

**UNI 8279-3** – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della permeabilità all'aria;*

**UNI 8279-4** – *Nontessuti. Metodi di prova. Prova di trazione (metodo di Grab);*

**UNI EN ISO 9073-2** – *Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione dello spessore;*

**UNI EN ISO 9073-6** – *Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Parte 6: Assorbimento;*

**UNI 8279-11** – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza alla perforazione con il metodo della sfera;*

**UNI 8279-12** – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della variazione dimensionale a caldo;*

**UNI 8279-13** – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del coefficiente di permeabilità radiale all'acqua;*

**UNI 8279-14** – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza al punzonamento e della deformazione a rottura (metodo della penetrazione);*

**UNI SPERIMENTALE 8279-16** – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del tempo di assorbimento di acqua (metodo della goccia);*

**UNI 8279-17** – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della stabilità agli agenti atmosferici artificiali;*

**UNI EN 29073-1** – *Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della massa areica;*

**UNI EN 29073-3** – *Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della resistenza a trazione e dell'allungamento.*

## **Art. 36. Prodotti e materiali per partizioni interne e pareti esterne**

### 36.1 *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:

– partizioni 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.

### 36.1.1 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 seguenti requisiti:

- spessore totale compreso rifiniture: .....cm;
- isolamento termico: .....k;
- isolamento acustico: ..... dB;
- resistenza al fuoco: .....REI: .....;
- reazione al fuoco: ..... classe: .....

### 36.1.2 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 rigidità 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.*

### 36.2 *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,  $1200 \text{ kg/m}^3 \leq \rho \leq 1400 \text{ kg/m}^3$ , 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.

#### 36.2.1 *Norme di riferimento*

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

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

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

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

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

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

#### 36.2.2 *Isolamento acustico dei divisori*

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

- rivestimento esterno con apposito pannello dello spessore non inferiore a ....., 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.

#### 36.3 *Prodotti e componenti per facciate continue*

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

- gli elementi dell'ossatura devono possedere caratteristiche meccaniche non inferiori a quelle di progetto, in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni e azioni chimiche dell'ambiente esterno e interno;

- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere fissati alle strutture portanti, in modo resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, pioggia, urti, ecc.), termoisolometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
  - le parti apribili e i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte stabilite in questo capitolato speciale;
  - i rivestimenti ceramici e simili devono essere inassorbenti e resistenti all'usura, all'abrasione, agli attacchi chimici e alla flessione. Devono, inoltre, essere di facile pulizia e manutenzione;
  - le soluzioni costruttive dei giunti devono completare e integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.
- L'appaltatore, per ogni prodotto da impiegare, deve fornire alla direzione dei lavori le schede tecniche rilasciate dal produttore.

#### 36.4 *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  $\pm 2$  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.

#### 36.5 *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. 37. Vetri**

### 37.1 *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.

### 37.2 *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.

### 37.3 *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 vetrature 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.

#### 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.*

### 37.4 Vetri piani di vetro di silicato sodocalcico

#### 37.4.1 Vetri grezzi

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

#### 37.4.2 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.

#### 37.4.3 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.

#### 37.4.4 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.*

### 37.5 Vetri di sicurezza

#### 37.5.1 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.

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

**37.5.2 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**.

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** – *Vetrare 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.*

**37.5.2.1 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 di classe REI ..... 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 di caratteristiche: .....

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.

#### 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.*

#### 37.5.3 *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.

#### 37.5.4 *Vetri sicurezza per impianti di ascensore*

##### 37.5.4.1 *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.

##### 37.5.4.2 *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.

##### 37.5.4.3 *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.

#### 37.5.4.4 *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.

#### 37.6 *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.

#### 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.*

#### 37.7 *Vetri piani profilati ad U*

I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi colati, prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione. I vetri profilati possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato, armati o non armati. Le dimensioni sono quelle indicate nel progetto esecutivo. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma **UNI EN 572-7**, che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione. Il direttore dei lavori deve verificare l'assenza di bolle, onde, graffi o inclusioni. Tali difetti non sono ammessi. Non sono accettabili rotture nel filo metallico o deviazioni superiori a 5 mm per metro. Il vetro profilato armato o non armato conforme alla norma **UNI EN 572-7** deve essere designato indicando rispettivamente quanto segue:

- tipo (vetro armato o non armato);
- colorato (riferimento del fabbricante) o chiaro;
- stampato (riferimento del fabbricante) o no;
- spessore nominale in millimetri;
- larghezza nominale  $B$  in millimetri;
- altezza nominale dell'aletta  $d$  in millimetri;

- lunghezza nominale  $H$  in millimetri;
- riferimento alla norma **UNI EN 572-7**.

#### NORMA DI RIFERIMENTO

**UNI EN 572-7** – *Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicato sodio-calcico. Parte 7: Vetro profilato armato e non armato.*

#### 37.8 Vetri pressati per vetrocemento armato

I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava o a forma di camera d'aria. La posa in opera deve essere effettuata con malta specifica ad elevata resistenza e a ritiro controllato.

Il vetrocemento può essere impiegato come elemento divisorio per i lucernari, e deve essere percorribile a piedi o con veicoli.

### **Art. 38. Infissi in legno e in metallo**

#### 38.1 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).

#### 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.*

#### 38.2 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.

#### 38.3 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 nella tabella 38.1.

**Tabella 38.1 - Tipologie dei serramenti di progetto**

Codice identificativo del serramento (riferimento: abaco dei serramenti)	Dimensioni [mm]	Sistema di apertura	Meccanismo di apertura	Elaborato grafico di riferimento

**38.4 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.

**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.*

**38.5 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.

**38.6 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.

### 38.7 Serramenti interni ed esterni

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte-finestre e simili) 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.

Gli infissi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

– finestre:

- isolamento acustico: .....
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo la norma **UNI EN 1027**): classi ....., ..... e .....
- resistenza meccanica (misurata secondo le norme **UNI 9158** e **UNI EN 107**): .....
- .....

– porte interne:

- tolleranze dimensionali: .....
- spessore: ..... (misurato secondo la norma **UNI EN 951**);
- planarità: ..... (misurata secondo la norma **UNI EN 952**);
- resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma **UNI 8200**): .....
- corpo d'urto: ..... kg;
- altezza di caduta: ..... cm;
- resistenza al fuoco e controllo della dispersione del fumo (misurati secondo la norma **UNI EN 1634-1**): classe .....
- resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma **UNI 8328**): classe .....
- .....

– porte esterne:

- tolleranze dimensionali: .....
- spessore: ..... (misurato secondo la norma **UNI EN 951**);
- planarità: ..... (misurata secondo la norma **UNI EN 952**);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo la norma **UNI EN 1027**): .....
- resistenza all'antintrusione (misurata secondo la norma **UNI 9569**): classe .....

.....  
L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione fornita dall'appaltatore al direttore dei lavori.

#### **38.8 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.

#### **38.9 Prescrizioni dimensionali e prestazionali per i portatori di handicap**

##### **38.9.1 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.

##### **38.9.2 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.

#### **38.10 Serramenti in acciaio**

##### **38.10.1 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.

##### **38.10.2 Materiali e norme di riferimento**

###### **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.*

#### PROFILI IN ACCIAIO

---

a) telai:

**UNI EN 10079** – *Definizione dei prodotti di acciaio e a quelle di riferimento per gli specifici prodotti;*

b) laminati a caldo:

**UNI 10163-1** – *Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 1: Requisiti generali;*

**UNI 10163-2** – *Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 2: Lamiere e larghi piatti;*

**UNI EN 10163-3** – *Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 3: Profilati;*

**UNI EN 10143** – *Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma;*

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

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

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

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

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

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

c) lamiere a freddo:

**UNI 7958** – *Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione;*

**UNI EN 10327** – *Nastri e lamiere di acciaio a basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura;*

d) lamiere zincate:

**UNI EN 10143** – *Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.*

#### ACCIAIO INOSSIDABILE

---

a) telai:

**UNI EN 10088-1** – Acciai inossidabili. Parte 1: Lista degli acciai inossidabili;

**UNI EN 10088-2** – Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali.

LEGA DI RAME

---

a) telai:

**UNI EN 13605** – Rame e leghe di rame. Profilati di rame e fili profilati per usi elettrici.

b) lamiere in rame:

**UNI EN 13599:2003** – Rame e leghe di rame. Piatti, lastre e nastri di rame per usi elettrici.

### 38.10.3 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.

#### 38.10.4 Telai e controtelai

I telai dei serramenti dovranno essere realizzati con profili in ....., lega ....., ..... (con o senza taglio termico), con sistema di tenuta ..... (a giunto aperto, a battuta semplice o doppia).

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.

I controtelai dovranno essere realizzati in ..... (tipo di metallo), lega .....

#### 38.10.5 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.

#### 38.10.6 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.

#### 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.

#### 38.10.7 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.

#### 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.

### 38.10.8 Caratteristiche dei vetri

I vetri devono rispondere ai requisiti di risparmio energetico, isolamento acustico, controllo della radiazione solare e sicurezza.

La trasmittanza termica non deve essere inferiore a ..... W/m<sup>2</sup>K, con un valore di fattore solare ....., con un valore di trasmissione luminosa pari a ....., certificato da un laboratorio ufficiale, in conformità alla norma **UNI EN 410**.

I valori di trasmittanza termica per le principali tipologie di vetri sono quelli previsti dalla norma **UNI EN ISO 1077**.

Le tipologie dei vetri dei serramenti sono quelle indicate qui di seguito.

**Tabella 38.2 - Tipologie dei vetri dei serramenti**

Codice identificativo del serramento (riferimento: abaco dei serramenti)	Tipologia del vetro	Caratteristiche	Spessore	Colore	Norme di riferimento

#### 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 sodocalcico. Parte 3: Vetro lustro armato;

**UNI EN 572-6** – Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicato sodocalcico. Parte 6: Vetro stampato armato;

**UNI EN 572-7** – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. 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.

#### 38.10.9 Pannelli

I pannelli devono essere inseriti come indicato nei disegni progettuali, e devono essere realizzati in ....., con finitura superficiale interna ..... ed esterna ....., colore ....., strato isolante in ....., di densità ..... kg/m<sup>3</sup>, di resistenza termica ..... m<sup>2</sup>K/W, spessore ..... mm.

#### NORME DI RIFERIMENTO

**UNI EN 12086** – Isolanti termici per edilizia. Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo;

**UNI EN 12087** – Isolanti termici per edilizia. Determinazione dell'assorbimento d'acqua a lungo termine: prova attraverso immersione;

**UNI EN 12088** – Isolanti termici per edilizia. Determinazione dell'assorbimento d'acqua per diffusione per lungo periodo.

#### 38.11 Porte e chiusure resistenti al fuoco

##### 38.11.1 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.

##### 38.11.2 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**.

### 38.11.3 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 <sub>1</sub>	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI <sub>2</sub>	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.

#### 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**).

#### 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*.

#### 38.11.4 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.

#### 38.11.5 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.

##### 38.11.5.1 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.

#### 38.11.5.2 *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.

#### 38.11.5.3 *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.

#### 38.12 *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'innescò in presenza di calore radiante.*

**UNI EN ISO 1182** – *Prove di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione. Prova di non combustibilità.*

## **Art. 39. Tubazioni per impianti di adduzione dell'acqua, gas, fognature, ecc.**

Prima dell'accettazione di ciascun lotto di fornitura di tubi e accessori, il direttore dei lavori, in contraddittorio con l'appaltatore, deve eseguire dei controlli in cantiere e presso laboratori ufficiali sul prodotto fornito secondo le modalità di seguito indicate:

– presso gli stabilimenti di produzione e/o di rivestimento:

- verifica del ciclo di produzione e controllo dimensionale dei tubi;
- controllo della composizione chimica;
- controllo delle caratteristiche meccaniche;
- prova di trazione sia sul materiale base del tubo che sul cordone di saldatura (per la determinazione del carico unitario di rottura, del carico unitario di snervamento e dell'allungamento percentuale);
- prova di curvatura (bending test);
- prova di schiacciamento;
- prova di piegamento;
- prove non distruttive (radiografiche, elettromagnetiche, ad ultrasuoni, con liquidi penetranti);
- controllo dei rivestimenti (spessori e integrità), controllo con holiday detector a 15 KV del rivestimento esterno.

– presso il deposito di stoccaggio:

- controllo visivo volto ad accertare l'integrità dei tubi, in particolare della smussatura per la saldatura di testa e del rivestimento interno ed esterno dei tubi.

Nel caso in cui il controllo della qualità in fase di accettazione risultasse non conforme alle specifiche di progetto e delle specifiche norme UNI, il direttore dei lavori notificherà per iscritto i difetti riscontrati all'appaltatore, che avrà cinque giorni di tempo per effettuare le proprie verifiche e presentare le proprie controdeduzioni in forma scritta.

In caso di discordanza tra i risultati ottenuti, si provvederà entro i dieci giorni successivi ad attuare ulteriori verifiche, da eseguire in conformità alle normative di riferimento presso istituti esterni specializzati, scelti insindacabilmente dal committente e abilitati al rilascio delle certificazioni a norma di legge, eventualmente alla presenza di rappresentanti del committente e dell'appaltatore. Anche tali ulteriori verifiche saranno a totale carico dell'appaltatore, e avranno valore definitivo circa la rispondenza o meno della fornitura ai requisiti contrattuali.

### *39.1 Tubi in acciaio*

In generale, un primo riferimento è dato dalle istruzioni della C.M. 5 maggio 1966, n. 2136, che riporta le prescrizioni per i tubi di acciaio per acquedotti, ricavati da lamiera curvate con saldature longitudinali o elicoidali, con estremità per giunzioni di testa o a bicchiere. Tali indicazioni, però, devono essere integrate con le norme UNI applicabili.

L'acciaio delle lamiere deve essere di qualità, e avere, di norma, caratteristiche meccaniche e chimiche rientranti in uno dei tipi di acciaio saldabili delle tabelle **UNI EN 10025**, o caratteristiche analoghe, purché rientranti nei seguenti limiti:

- carico unitario di rottura a trazione non minore di 34 kg/mm<sup>2</sup>;
- rapporto tra carico di snervamento e carico di rottura non superiore a 0,80;
- contenuto di carbonio non maggiore di 0,29%;
- contenuto di fosforo non maggiore di 0,05%;
- contenuto di zolfo non maggiore di 0,05%;
- contenuto di fosforo e zolfo nel complesso non maggiore di 0,08%;
- contenuto di manganese non maggiore di 1,20%;
- contenuto di carbonio e di manganese tali che la somma del contenuto di carbonio e di 1/6 di quello di manganese non sia superiore a 0,45%.

#### **NORME DI RIFERIMENTO**

**UNI EN 10224** – *Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano. Condizioni tecniche di fornitura;*

**UNI EN 10326** – *Nastri e lamiere di acciaio per impieghi strutturali rivestiti per immersione a caldo in continuo. Condizioni tecniche di fornitura;*

**UNI EN 10025** – *Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni*

*tecniche di fornitura.*

### 39.1.1 Tolleranze

La C.M. 5 maggio 1966, n. 2136 stabilisce le seguenti tolleranze:

- spessore della lamiera al di fuori dei cordoni di saldatura:
  - in meno: 12,5% ed eccezionalmente 15% in singole zone per lunghezze non maggiori del doppio del diametro del tubo;
  - in più: limitate dalle tolleranze sul peso;
  - diametro esterno  $\pm 1,5\%$  con un minimo di 1 mm.
- diametro esterno delle estremità calibrate dei tubi con estremità liscia per saldatura di testa per una lunghezza non maggiore di 200 mm dalle estremità:
  - 1 mm per tubi del diametro fino a 250 mm;
  - 2,5 mm;
  - 1 millimetro per tubi del diametro oltre i 250 mm.

L'ovalizzazione delle sezioni di estremità sarà tollerata entro limiti tali da non pregiudicare l'esecuzione a regola d'arte della giunzione per saldatura di testa.

- sul diametro interno del bicchiere per giunti a bicchiere per saldatura: + 3 mm.

Non sono ammesse tolleranze in meno;

– sul peso calcolato in base alle dimensioni teoriche e al peso specifico di  $7,85 \text{ kg/cm}^3$  sono ammesse le seguenti tolleranze:

- sul singolo tubo: + 10%; – 8%;
- per partite di almeno 10 t: +/- 7,5%.

### 39.1.2 Tipologie tubi

I tubi di acciaio possono essere senza saldatura o saldati, e ad ogni diametro deve corrispondere una pressione massima d'esercizio.

Le tubazioni di uso più frequente hanno uno spessore detto *della serie normale*, mentre quelle con spessore minimo si definiscono *della serie leggera*.

#### 39.1.2.1 Tubi senza saldatura

I tubi senza saldatura devono essere conformi alla norma **UNI EN 10224**.

I tubi commerciali sono forniti in lunghezza variabile da 4 a 8 m, con tolleranze di + 10 mm per i tubi fino a 6 m, e di + 15 mm per tubi oltre 6 m. Le tolleranze sono quelle indicate dalla tabella 9 della norma **UNI EN 10224**.

Per i tubi commerciali, le tolleranze sul diametro esterno, sullo spessore e sulla lunghezza, sono stabilite dal punto 7.7 della norma **UNI EN 10224**.

I tubi commerciali sono solitamente forniti senza collaudo. Gli altri tipi di tubi devono essere sottoposti a prova idraulica dal produttore che dovrà rilasciare, se richiesta, apposita dichiarazione. L'ovalizzazione non deve superare i limiti di tolleranza stabiliti per il diametro esterno.

#### 39.1.2.1.1 Norme di riferimento

**UNI EN 10224** – *Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano. Condizioni tecniche di fornitura;*

**UNI EN 10216-1** – *Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente;*

**UNI EN 10255** – *Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura. Condizioni tecniche di fornitura;*

**UNI EN 10208-1**– *Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi della classe di prescrizione A;*

**UNI EN 10208-2** – *Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi della classe di prescrizione B.*

#### 39.1.2.2 Tubi con saldatura

Per l'accettazione dei tubi con saldatura si farà riferimento alle seguenti norme:

**UNI EN 10217-1** – *Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi di acciaio non legato per impiego a temperatura ambiente;*

**UNI EN 10217-2** – Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Parte 2: Tubi saldati elettricamente di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata;

**UNI EN 10217-3** – Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Parte 3: Tubi di acciaio legato a grano fine;

**UNI EN 10217-4** – Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Parte 4: Tubi saldati elettricamente di acciaio non legato per impieghi a bassa temperatura;

**UNI EN 10217-5** – Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Parte 5: Tubi saldati ad arco sommerso di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata;

**UNI EN 10217-6** – Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Parte 6: Tubi saldati ad arco sommerso di acciaio non legato per impieghi a bassa temperatura;

**UNI EN 10217-7** – Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione. Condizioni tecniche di fornitura. Parte 7: Tubi di acciaio inossidabile.

### 39.1.3 Designazione e marcatura dei materiali

La designazione dei tubi d'acciaio deve comprendere:

- la denominazione "tubo";
- la norma UNI di riferimento;
- il diametro esterno;
- altre indicazioni facoltative;
- tolleranze sulla lunghezza;
- lunghezza, se diversa da quella normale.

### 39.1.4 Rivestimento interno

Il rivestimento interno, al controllo visivo, deve essere uniforme e privo di difetti. Lo spessore minimo del rivestimento è previsto dalla norma **UNI ISO 127**

I tubi devono essere trattati all'interno con un adeguato rivestimento, a protezione della superficie metallica dall'azione aggressiva del liquido convogliato.

I rivestimenti più impiegati sono:

- bitume di 2-4 mm di spessore;
- resine epossidiche di 0,5-1 mm;
- polveri poliammidiche applicate per proiezione elettrostatica e polimerizzate in forno.

La malta cementizia centrifugata e opportunamente dosata per il rivestimento interno, deve essere costituita unicamente da acqua potabile, sabbia fine quarzosa e cemento Portland. Le caratteristiche meccaniche del rivestimento interno devono essere tali da caratterizzarlo come un vero e proprio tubo in cemento autoportante di elevata resistenza, per il quale il tubo dovrà agire praticamente come armatura.

#### 39.1.4.1 Norme di riferimento

**UNI ISO 127** – Lattice naturale concentrato. Determinazione del numero di KOH;

**UNI ISO 6600** – Tubi di ghisa sferoidale. Rivestimento interno di malta cementizia centrifugata. Controlli di composizione della malta subito dopo l'applicazione;

**UNI ISO 4179** – Tubi di ghisa sferoidale per condotte con e senza pressione. Rivestimento interno di malta cementizia centrifugata. Prescrizioni generali (n.d.r. ritirata senza sostituzione).

### 39.1.5 Rivestimento esterno

I rivestimenti esterni delle tubazioni in acciaio possono essere realizzati mediante (**UNI ISO 127**):

- primo strato bituminoso, di catrame o di resina sintetica;
- uno o più strati protettivi a base di bitume;
- uno o più strati di armatura in velo di vetro inserito in ogni strato protettivo.

Il rivestimento esterno, al controllo visivo, deve essere uniforme e privo di difetti.

La classe di spessore del rivestimento deve essere conforme alla norma **UNI ISO 127**.

Per ulteriori sistemi di rivestimento (protezione catodica, antisolare, ambiente aggressivo, meccanica, ecc.) si rimanda alla citata norma **UNI ISO 127**.

La protezione meccanica con feltro o altro materiale simile deve essere applicata sul rivestimento

ancora caldo e non indurito e prima dell'applicazione della protezione antisolare. Negli altri, la protezione meccanica può essere applicata durante la posa in opera della tubazione.

I rivestimenti di cui sopra possono essere realizzati in cantiere dopo il montaggio della tubazione o in stabilimento. In generale, la superficie da rivestire deve essere opportunamente preparata e pulita per l'applicazione del rivestimento, per favorirne l'aderenza.

**Tabella 44.1 - Tubazioni in acciaio serie leggera**

DN	Diametro esterno	Spessore	Diametro esterno		Massa lineica		Designazione abbreviata della filettatura
	D [mm]		s [mm]	max [mm]	min [mm]	Estremità lisce [kg/m]	
10	17,2	2,0	17,4	16,7	0,742	0,748	3/8
15	21,3	2,3	21,7	21,0	1,08	1,09	1/2
20	26,9	2,3	27,1	26,4	1,39	1,40	3/4
25	33,7	2,9	34,0	33,2	2,20	2,22	1
32	42,4	2,9	42,7	41,9	2,82	2,85	1 ¼
40	48,3	2,9	48,6	47,8	3,24	3,28	1 ½
50	60,3	3,2	60,7	59,6	4,49	4,56	2
65	76,1	3,2	76,3	75,2	5,73	5,85	2 ½
80	88,9	3,6	89,4	87,9	7,55	7,72	3
100	114,3	4,0	114,9	113,0	10,8	11,1	4

**Tabella 44.2 - Tubazioni in acciaio serie media**

DN	Diametro esterno	Spessore	Diametro esterno		Massa lineica		Designazione abbreviata della filettatura
	D [mm]		s [mm]	max [mm]	min [mm]	Estremità lisce [kg/m]	
10	17,2	2,3	17,5	16,7	0,893	0,845	3/8
15	21,3	2,6	21,8	21,0	1,21	1,22	1/2
20	26,9	2,6	27,3	26,5	1,56	1,57	3/4
25	33,7	3,2	34,2	33,3	2,41	2,43	1
32	42,4	3,2	42,9	42,0	3,10	3,13	1 ¼
40	48,3	3,2	48,8	47,9	3,56	3,60	1 ½
50	60,3	3,6	60,8	59,7	5,03	5,10	2
65	76,1	3,6	76,6	75,3	6,42	6,54	2 ½
80	88,9	4,0	89,5	88,00	8,36	8,53	3
100	114,3	4,5	115,0	113,1	12,2	12,5	4

**Tabella 44.3 - Tubazioni in acciaio serie pesante**

DN	Diametro esterno	Spessore	Diametro esterno		Massa lineica		Designazione abbreviata della filettatura
	D [mm]		s [mm]	max [mm]	min [mm]	Estremità lisce [kg/m]	
10	17,2	2,9	17,5	16,7	1,02	1,03	3/8
15	21,3	3,2	21,8	21,0	1,44	1,45	1/2
20	26,9	3,2	27,3	26,5	1,87	1,88	3/4
25	33,7	4,0	34,2	33,3	2,93	2,95	1
32	42,4	4,0	42,9	42,0	3,79	3,82	1 ¼
40	48,3	4,0	48,8	47,9	4,37	4,41	1 ½
50	60,3	4,5	60,8	59,7	6,19	6,26	2
65	76,1	4,5	76,6	75,3	7,93	8,05	2 ½
80	88,9	5,0	89,5	88,9	10,3	10,5	3
100	114,3	5,4	115,0	113,1	14,5	14,8	4

**Tabella 44.4 - Valori di tolleranza per i tubi in acciaio con riferimento alla norma UNI 8863**

Tipo	Spessore	Massa lineica
------	----------	---------------

	+	-	+	-
Saldati	no	10%	10%	8%
Non saldati	no	12,5%	10%	10%

### 39.2 Tubazioni in gres

I tubi e gli elementi complementari in gres devono essere realizzati con impasti omogenei di argille idonee, sottoposte successivamente a cottura ad alte temperature. Le superfici degli elementi possono essere verniciate sia internamente che esternamente, ad eccezione del bicchiere di giunzione e della punta delle canne. Sono ammessi piccoli difetti visivi, quali asperità sulla superficie.

La norma **UNI EN 295** definisce le esigenze cui devono conformarsi i tubi e gli elementi complementari di gres a giunzione flessibile con o senza manicotto, destinati alla costruzione di sistemi di fognatura.

#### 39.2.1 Dimensioni

I diametri nominali minimi ammessi sono quelli del prospetto I della norma **UNI EN 295-1**, che vanno da 100 mm a 1200 mm. La norma ammette anche diametri maggiori a certe condizioni.

Le lunghezze nominali in relazione al diametro nominale sono riportate nel prospetto II della citata norma **UNI EN 295-1**. La tolleranza ammessa per i tubi e per gli elementi complementari deve essere contenuta entro - 1% e + 4%, con un minimo di  $\pm 10$  mm.

#### 39.2.2 Sistemi di giunzione

Le caratteristiche del materiale impiegato e gli aspetti funzionali delle giunzioni, sono indicati dalla norma **UNI EN 295** (parti 1, 2 e 3).

La giunzione si fabbrica in stabilimento, colando resina poliuretana liquida attorno alla punta e all'interno del bicchiere dei tubi e pezzi speciali di gres.

Gli elementi di tenuta in poliuretano, sottoposti alle prove previste dal punto 15 della norma **UNI EN 295-3**, devono rispettare le limitazioni del prospetto VII della norma **UNI EN 295-1**. In particolare, le guarnizioni devono avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione:  $\geq 2 \text{ N/mm}^2$ ;
- allungamento a rottura:  $\geq 90\%$ ;
- durezza:  $67 \pm 5$  shore A.

Le guarnizioni ad anello di gomma devono essere sottoposte alla prova di ozono, secondo le modalità di cui al punto 14 della norma **UNI EN 295-3**.

I giunti a manicotto di polipropilene, prodotti da fabbricanti in possesso dei requisiti di cui alla norma **UNI EN 295**, devono essere sottoposti alle prove di cui alla norma **UNI EN 295-3** (punto 16), e soddisfare le prescrizioni (indice di rammollimento, resistenza a trazione, allungamento di rottura e temperatura elevata) del prospetto VIII della norma **UNI EN 295-1**. Tali giunti, se approvvigionati da fornitore esterno, devono essere sottoposti alla prova di cui al punto 17 della norma **UNI EN 295-3**, resistendo ad una pressione interna di acqua non inferiore a 60 kPa.

Le tubazioni e i pezzi speciali sono predisposti, per la posa in opera, con il bicchiere verso monte, entro il quale si dispone la punta del pezzo successivo.

Per le giunzioni, la norma **UNI EN 295** prevede i seguenti materiali:

- guarnizioni ad anello di gomma;
- elementi di tenuta di poliuretano;
- giunti a manicotto in polipropilene.

I sistemi di giunzione devono essere in grado di garantire un'omogenea velocità di scorrimento e tenuta idraulica nei confronti di una pressione interna o esterna di  $50 \text{ kN/m}^2$  (0,5 bar) con deviazione angolare rispettivamente di 80 mm/m per DN 100-200, di 30 mm/m per DN 225/500, di 20 mm/m per DN 600-800 e di 10 mm/m per DN > 800.

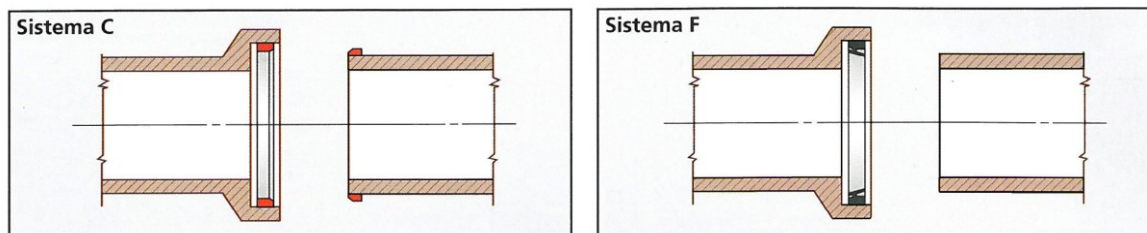
Il collegamento tra le tubazioni si realizza per semplice infilaggio della punta in gres nel bicchiere munito di anello in gomma.

Nel caso di utilizzo di condotte con sezione ridotta, per esempio allacciamenti, queste possono presentare un nuovo sistema di giunzione realizzato con il posizionamento in fabbrica di un anello in gomma all'interno del bicchiere della tubazione.

Altri materiali impiegati per le giunzioni devono rispondere alle indicazioni tecniche fornite dal

produttore, come indicato al punto 3.1.5 della norma **UNI EN 295-1**.

Per la tenuta all'acqua dei sistemi di giunzione si eseguirà la prova secondo il punto 9 della norma **UNI EN 295-3**.



**Figura 44. 1 - Sistemi di giunzioni tubi in gres con giunto a bicchiere e guarnizione elastica (norma UNI EN 295)**

### 39.2.3 Norme di riferimento

Per gli elementi in gres si farà riferimento alle norme di seguito riportate.

a) tubi:

**UNI EN 295-1** – Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Specificazioni;

**UNI EN 295-2** – Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Controllo della qualità e campionamento;

**UNI EN 295-3** – Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Metodi di prova;

**UNI EN 295-4** – Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per elementi complementari speciali, elementi di adattamento e accessori compatibili;

**UNI EN 295-5** – Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per i tubi perforati e per gli elementi complementari di gres;

**UNI EN 295-6** – Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per pozzetti di gres;

**UNI EN 295-7** – Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per tubi e sistemi di giunzione di gres per tubazioni con posa a spinta;

b) mattoni, mattonelle e fondi fogna di gres per condotte di liquidi:

**UNI 9459** – Mattoni, mattonelle e fondi fogna di gres per condotte di liquidi. Caratteristiche e prove.

### 39.3 Tubazioni in PVC

Le principali norme di riferimento per le condotte in PVC pieno e strutturato sono:

- per i fluidi in pressione: **UNI EN 1452**;
- per gli scarichi nei fabbricati: **UNI EN 1329** e **UNI 1543** (PVC strutturato);
- per le fognature: **UNI EN 1401**;
- per gli scarichi industriali: **UNI EN ISO 15493**.

#### 39.3.1 Tubazioni per adduzione d'acqua

La norma **UNI EN 1452-1** specifica gli aspetti generali dei sistemi di tubazioni di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) nel campo dell'adduzione d'acqua. Le parti comprese tra la seconda e la quinta della stessa norma si applicano ai tubi, raccordi, valvole e attrezzature ausiliarie di PVC-U e anche alle loro giunzioni e alle giunzioni con componenti di altri materiali plastici e non plastici, che possono essere utilizzati per gli impieghi seguenti:

- condotte principali e diramazioni interrate;
- trasporto di acqua sopra terra sia all'esterno che all'interno degli edifici;



- fornitura di acqua sotto pressione a circa 20°C (acqua fredda), destinata al consumo umano e per usi generali.

La norma è anche applicabile ai componenti per l'adduzione d'acqua fino 45°C compresi.

Le caratteristiche della polvere di PVC devono rispondere ai requisiti della norma **UNI EN 1452-1** e soddisfare la tabella 44.5.

**Tabella 44.5 - Caratteristiche della resina (polvere) di PVC**

Caratteristiche	Requisiti
Valore K	65÷70
Peso specifico apparente	0,5÷0,6
Granulometria	> 250 µm 5% max < 63 µm 5% max
VCM residuo (vinil cloruro monomero)	< 1 ppm (1mg/kg max)
Sostanze volatili	≤ 0,3%

### 39.3.1.1 Composizione di PVC-U

Il materiale con cui sono prodotti i tubi in PVC-U, i raccordi e le valvole, deve essere una composizione (compound) di policloruro di vinile non plastificato. Questa composizione deve consistere di una resina PVC-U, alla quale sono aggiunte le sostanze necessarie per facilitare la fabbricazione di tubi, raccordi e valvole conformi alle varie parti della norma **UNI EN 1452**.

Nessuno degli additivi deve essere utilizzato, separatamente o insieme agli altri, in quantità tali da costituire un pericolo tossico, organolettico o microbiologico, o per influenzare negativamente la fabbricazione o le proprietà di incollaggio del prodotto, o, ancora, per influire negativamente sulle sue proprietà, fisiche o meccaniche (in particolare la resistenza agli urti e la resistenza meccanica a lungo termine), come definito in varie parti della norma **UNI EN 1452**.

Non è ammesso l'impiego di:

- plastificanti e/o cariche minerali che possano alterare le caratteristiche meccaniche e igieniche del tubo;
- PVC proveniente dalla rigenerazione di polimeri di recupero, anche se selezionati;
- materiale di primo uso estruso, ottenuto, cioè, dalla molitura di tubi e raccordi, già estrusi anche se aventi caratteristiche conformi alla presente specifica.

Le caratteristiche del blend in forma di tubo devono rispondere ai requisiti della norma **UNI EN1452-1** e soddisfare la tabella 44.6.

**Tabella 44.6 - Caratteristiche della miscela**

Caratteristiche	Requisiti
M.R.S. (secondo ISO/TR 9080)	≥ 25 MPa
Peso specifico	1,35÷1,46 g/cm <sup>3</sup>
Carico unitario a snervamento	≥ 48 MPa
Allungamento a snervamento	< 10%
Modulo di elasticità	> 3000 MPa
Coefficiente di dilatazione termica lineare	0,06 ÷ 0,08 mm/m°C
Conduttività termica	0,13 kcal/mh°C

### 39.3.1.2 Aspetto e colore dei tubi

I tubi all'esame visivo senza ingrandimento devono avere le superfici interne ed esterne lisce, pulite ed esenti da screpolature, cavità e altri difetti superficiali suscettibili di impedire la conformità alla presente norma. Il materiale non deve contenere alcuna impurità visibile senza ingrandimento. Le estremità dei tubi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse del tubo.

I tubi devono essere di colore grigio, blu o crema. Il colore dei tubi deve essere uniforme per tutto il loro spessore. Per le applicazioni sopra terra non devono essere impiegati tubi di colore crema. In considerazione dell'eventuale esposizione ai raggi solari, un pur minimo abbassamento della tonalità del colore su di una parte del tubo non deve compromettere l'idoneità del tubo all'impiego e costituire un conseguente motivo di rifiuto della fornitura.

La parete del tubo deve essere opaca e non deve trasmettere più dello 0,2% della luce visibile, misurata secondo la norma **UNI EN 578**. Questo requisito non è applicabile ai tubi di colore crema.

### 39.3.1.3 Caratteristiche meccaniche

Le caratteristiche meccaniche e fisiche dei tubi devono rispondere ai requisiti della norma **UNI EN1452-2** e soddisfare la tabella 44.7.

**Tabella 44.7 - Caratteristiche meccaniche e fisiche dei tubi**

Caratteristiche	Requisiti		Metodi di prova
Resistenza all'urto	T = 0°C-TIR < 10% conformi al prospetto 6 della norma UNI EN 1452-2		UNI EN 744
Resistenza alla pressione intera	Nessun cedimento durante la prova 20°C/1h/sigma= 42 MPa 20°C/100 h/sigma= 35 MPa 60°C/1000 h/sigma= 12,5 MPa		UNI EN 921
Temperatura di rammollimento Vicat (VST)	> 80°C	conformi alla norma UNI EN 727	UNI EN 727
Ritiro longitudinale	≤ 5% Il tubo non deve presentare delaminazione, bolle o rotture	temperatura di prova: 150°C tempo di immersione: - e ≤ 8 mm: 15 min; - e > 8 mm: 30 min.  oppure:  temperatura di prova: 150°C tempo di immersione: - e ≤ 8 mm: 30 min; - e > 8 mm: 60 min,	UNI EN 743. Metodo A: bagno liquido UNI EN 743. Metodo B: in aria
Resistenza al dicloro-metano ad una temperatura specificata	Nessun attacco in alcuna parte della superficie della provetta	temperatura di prova: 15°C tempo di immersione: 30 min	UNI EN 580

### 39.3.1.4 Caratteristiche geometriche

I tubi devono essere dei formati (SDR) previsti dalla premessa nazionale alla norma **UNI EN 1452** e avere dimensioni conformi ai valori riportati nei prospetti 1, 2 e 3 del CAPITOLO 5 della norma **UNI EN 1452-2 –Caratteristiche geometriche**.

Il diametro esterno nominale  $d_n$  di un tubo deve essere conforme al prospetto 1 della norma **UNI EN 1452-2**.

Il diametro esterno medio  $d_{em}$  di un tubo deve essere conforme al relativo diametro esterno nominale  $d_n$  entro le tolleranze date nel prospetto 1 della norma **UNI EN 1452-2**.

Le tolleranze per lo scostamento della circolarità devono essere conformi al prospetto 1 della norma **UNI EN 1452-2**.

La lunghezza nominale del tubo, normalmente di 6 m, deve essere una lunghezza minima, che non deve comprendere la profondità delle parti del bicchiere.

**Tabella 44.8 - Spessori minimi di parete dei tubi**

Diametro esterno nominale $d_n$ [mm]	Spessore di parete nominale (minimo) [mm]			
	PN 6 bar	PN 10 bar	PN 16 bar	PN 20 bar
20	-	-	1.5	1.9
25	-	-	1.9	2.3
32	-	1.6	2.4	2.9
40	1.5	1.9	3.0	3.7
50	1.6	2.4	3.7	4.6
63	2.0	3.0	4.7	5.8
75	2.3	3.6	5.6	6.8
90	2.8	4.3	6.7	8.2
110	2.7	4.2	6.6	8.1
125	3.1	4.8	7.4	9.2
140	3.5	5.4	8.3	10.3
160	4.0	6.2	9.5	11.8
180	4.4	6.9	10.7	13.3
200	4.9	7.7	11.9	14.7
225	5.5	8.6	13.4	16.6

250	6.2	9.6	14.8	18.4
280	6.9	10.7	16.6	20.6
315	7.7	12.1	18.7	23.2
355	8.7	13.6	21.1	26.1
400	9.8	15.3	23.7	29.4
450	11.0	17.2	26.7	33.1
500	12.3	19.1	29.7	36.8
630	15.4	24.1	-	-
710	17.4	27.2	-	-
800	19.6	30.6	-	-
900	22.0	-	-	-
1000	24.5	-	-	-

### 39.3.1.5 Spessori di parete e relative tolleranze

Gli spessori nominali di parete  $e_n$  sono classificati in base alle serie dei tubi S.

Lo spessore nominale di parete corrisponde allo spessore di parete minimo ammissibile.

Lo spessore nominale di parete deve essere conforme al prospetto 2 della norma **UNI EN 1452-2**, appropriato alla serie del tubo.

La tolleranza per lo spessore di parete medio  $e_m$  deve essere conforme al prospetto 3 della norma **UNI EN 1452-2**.

### 39.3.1.6 Estremità dei tubi per giunti con guarnizione o incollati

I tubi con estremità lisce da utilizzare con guarnizioni elastomeriche o con bicchieri incollati, devono essere smussate come illustrato in figura 3 della norma **UNI EN 1452-2**. I tubi a estremità lisce, da utilizzare per altri giunti incollati, non devono avere bordi acuminati come previsto dalla stessa norma.

### 39.3.1.7 Guarnizioni di tenuta

Il materiale impiegato per gli anelli di tenuta utilizzati nelle giunzioni dei tubi deve rispondere alla norma **UNI EN 681-1** e deve essere conforme alla classe appropriata. Le guarnizioni devono essere assolutamente atossiche secondo le normative cogenti (disciplina igienico sanitaria).

Il sistema di giunzione, per ciascuna classe di pressione (PN) presente nella fornitura, deve rispondere ai requisiti della norma **UNI EN 1452-5**, ed essere testato secondo le norme:

**UNI EN ISO 13844** – Guarnizioni elastomeriche per giunti a bicchiere per l'uso con tubi di PVC-U. Metodo di prova per la tenuta a pressioni negative;

**UNI EN ISO 13845** – Guarnizioni elastomeriche per giunti a bicchiere per l'uso con tubi di PVC-U. Metodo di prova per la tenuta alla pressione interna con deflessione angolare del giunto.

### 39.3.1.8 Marcatura

I particolari della marcatura devono essere stampati o formati direttamente sul tubo a intervalli massimi di 1 m, in modo che dopo immagazzinamento, esposizione alle intemperie, maneggio e posa in opera, la leggibilità sia mantenuta durante l'uso del prodotto. La marcatura non deve provocare fessure o altri tipi di deterioramento del prodotto. Il colore delle informazioni stampate deve essere differente dal colore di base dei tubi. I caratteri della marcatura devono essere tali da essere leggibili senza ingrandimento.

La marcatura degli elementi eseguita in modo chiaro e durevole dovrà riportare almeno le seguenti indicazioni:

- numero della norma di sistema (**EN 1452**);
- nome del fabbricante e/o marchio commerciale;
- materiale;
- diametro esterno nominale  $d_n$  · spessore di parete  $e_n$ ;
- pressione nominale PN1;
- informazioni del fabbricante;
- numero della linea di estrusione.

I tubi da impiegare specificamente per la distribuzione di acqua pubblica devono, inoltre, riportare una marcatura con la parola *acqua*.

### 39.3.2 Tubazioni per fognature e scarichi interrati non in pressione

#### 39.3.2.1 Requisiti della materia prima dei tubi e dei raccordi

Il materiale con il quale i tubi devono essere fabbricati, consta di una miscela a base di polivinilcloruro e additivi necessari alla trasformazione.

Il PVC nei tubi deve essere almeno l'80% sulla miscela totale.

Il PVC nei raccordi deve essere almeno l'85% sulla miscela totale.

La formulazione deve garantire la prestazione dei tubi e dei raccordi nel corso dell'intera vita dell'opera. La quantità minima di resina PVC nel materiale costituente i tubi e i raccordi deve essere quella prescritta dalle norme di riferimento:

- tubi: contenuto di PVC  $\geq 80\%$  in massa verificato secondo la norma **UNI EN 1905** – *Sistemi di tubazioni di materia plastica. Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Metodo di valutazione del contenuto di PVC in base al contenuto totale di cloro.*

- raccordi: contenuto di PVC  $\geq 85\%$  in massa verificato secondo la norma **UNI EN 1905** – *Sistemi di tubazioni di materia plastica. Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Metodo di valutazione del contenuto di PVC in base al contenuto totale di cloro.*

Il contenuto minimo di PVC può essere verificato su campioni prelevati in tutte le fasi del processo (durante la produzione, da magazzino, da cantiere).

**Tabella 44.9 - Caratteristiche della materia prima in forma di tubo**

Caratteristiche	Requisiti	Parametri di prova	Metodo di prova
Contenuto di PVC	$\geq 80\%$ in massa	Determinazione analitica del contenuto di PVC in base al contenuto di cloro totale	UNI EN 1905
Massa volumica	$< 1,53 \text{ gr/cm}^3$	Prova: metodo per immersione	SO 1183
Resistenza alla pressione interna	Nessun cedimento durante il periodo di prova	Chiusure di estremità	tipo A o tipo B
		Temperatura di prova	60°C
		Orientamento	libero
		Numero di provette	3
		Tensione circonferenziale	10 MPa
		Tempo di condizionamento	1 h
		Tipo di prova	acqua in acqua
		Periodo di prova	1000 h
			UNI EN 921

#### 39.3.2.2 Caratteristiche dei tubi

I tubi in PVC-U a parete compatta devono avere classe di rigidità nominale SN ..... ( $\text{kN/m}^2$ ), diametro ..... (mm), spessore..... (mm), SDR ....., conformi alla norma **UNI EN 1401-1** e classificati con codice d'applicazione U (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o UD (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso). Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere con anello di tenuta in gomma conforme alla norma **UNI EN 681-1** e realizzato con materiale elastomerico.

#### 39.3.2.3 Raccordi

I raccordi in PVC-U a parete compatta devono avere una classe di rigidità nominale di minimo SN 4 ( $\text{kN/m}^2$ ), diametro ..... (mm), spessore..... (mm), SDR max 41, conformi alla norma **UNI EN 1401-1** e classificati con codice d'applicazione U (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o UD (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso). Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere con anello di tenuta in gomma conforme alla norma **UNI EN 681-1** e realizzato con materiale elastomerico.

#### 39.3.2.4 Dimensioni dei tubi

I tubi devono avere i diametri, gli spessori e le tolleranze rispondenti ai valori riportati nella norma **UNI EN 1401** CAPITOLO 5, prospetti n. 3, 4, 5 e 6. In particolare, gli spessori dovranno essere conformi alla tabella 44.10, le caratteristiche meccaniche dovranno essere conformi alla tabella 44.11 e le caratteristiche fisiche dovranno essere conformi alla tabella 44.12.

**Tabella 44. 10 - Dimensione dei tubi**

Dimensione nominale [DN/OD]	Diametro esterno nominale $d_n$	SN2 SDR 51		SN4 SDR 41		SN 8 SDR 34	
		e min	e max	e min	e max	e min	e max
110	110	-	-	3.2	3.8	3.2	3.8
125	125	-	-	3.2	3.8	3.7	4.3
160	160	3.2	3.8	4.0	4.6	4.7	5.4
200	200	3.9	4.5	4.9	5.6	5.9	6.7
250	250	4.9	5.6	6.2	7.1	7.3	8.3
315	315	6.2	7.1	7.7	8.7	9.2	10.4
355	355	7.0	7.9	8.7	9.8	10.4	11.7
400	400	7.9	8.9	9.8	11.0	11.7	13.1
450	450	8.8	9.9	11.0	12.3	13.2	14.8
500	500	9.8	11.0	12.3	13.8	14.6	16.3
630	630	12.3	13.8	15.4	17.2	18.4	20.5
710	710	13.9	15.5	17.4	19.4	-	-
800	800	15.7	17.5	19.6	21.8	-	-
900	900	17.6	19.6	22.0	24.4	-	-
1000	1000	19.6	21.8	24.5	27.2	-	-

**Tabella 44.11 - Caratteristiche meccaniche**

Caratteristiche	Requisiti	Parametri di prova		Metodi di prova	
Resistenza all'urto	TIR $\leq$ 10%	Temperatura di prova		UNI EN 744	
		(0 $\pm$ 1) $^{\circ}$ C			
		Mezzo di condizionamento			Acqua o aria
		Tipo di percussore		d 90	
		Massa del percussore per:			
		$d_{em} = 110$ mm		1 kg	
		$d_{em} = 125$ mm		1,25 kg	
		$d_{em} = 160$ mm		1,6 kg	
		$d_{em} = 200$ mm		2,0 kg	
		$d_{em} = 250$ mm		2,5 kg	
		$d_{em} > 315$ mm		3,2 kg	
Altezza di caduta del percussore per:					
$d_{em} < 110$ mm		1600 mm			
$d_{em} > 110$ mm		2000 mm			

**Tabella 44. 12 - Caratteristiche fisiche**

Caratteristiche	Requisiti	Parametri di prova	Metodo di prova
Temperatura di rammollimento Vicat (VST)	$> 79^{\circ}$ C	conformi alla norma UNI EN 727	UNI EN 727
Ritiro longitudinale	$\leq 5\%$ Il tubo non deve presentare bolle o screpolature	temperatura di prova: 150 $^{\circ}$ C tempo di immersione: - per $e \leq 8$ mm: 15 min; - per $e > 8$ mm: 30 min.	UNI EN 743. Metodo A: bagno liquido
		oppure: temperatura di prova: 150 $^{\circ}$ C tempo di immersione: - $e \leq 4$ mm: 30 min; - 4 mm $< e \leq 8$ mm: 60 min; - $e > 16$ mm: 120 min.	UNI EN 743. Metodo B: in aria
Resistenza al dicloro- metano ad una temperatura specificata	Nessun attacco in alcuna parte della superficie della provetta	temperatura di prova: 150 $^{\circ}$ C tempo di immersione: 30 min	UNI EN 580

### 39.3.2.5 Marcatura

La marcatura dei tubi deve essere, su almeno una generatrice, continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma **UNI EN 1401** e contenere almeno con intervalli di massimo 2 m le seguenti informazioni:

- numero della norma: **UNI EN 1401**;
- codice d'area di applicazione: U e UD;
- nome del fabbricante e/o marchio di fabbrica;
- indicazione del materiale (PVC-U);
- dimensione nominale (DN/OD);
- spessore minimo di parete (SDR);
- rigidità anulare nominale (SN);
- informazioni del fabbricante (data e luogo di produzione ai fini della rintracciabilità).

### 39.3.2.6 Sistema qualità e certificazioni

La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità alla norma **UNI EN ISO 9001** del proprio sistema di qualità aziendale, rilasciata secondo la norma **UNI CEI EN 45012** da società o enti terzi riconosciuti e accreditati Sincert.

La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità del prodotto (marchio di qualità) sull'intera gamma fornita, rilasciati secondo la norma **UNI CEI EN 45011** da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert.

La ditta produttrice deve allegare alle consegne una dichiarazione di conformità alla norma con specifico riferimento al contenuto minimo di resina PVC  $\geq 80\%$  in massa per i tubi.

### 39.3.3 Tubazioni per scarichi (a bassa e ad alta temperatura) all'interno dei fabbricati

#### 39.3.3.1 Materiale di base

I tubi e i raccordi devono essere realizzati con PVC-U e adeguati additivi.

Il contenuto di PVC deve essere maggiore o uguale all'80% per tubi e all'85% per i raccordi. Il valore di PVC deve essere determinato con metodo in base alla norma **UNI EN1905**.

È ammesso l'utilizzo di materiale non vergine, secondo le modalità specificate dall'allegato A della norma **UNI EN 1329-1**.

#### 39.3.3.2 Codice dell'area di applicazione

Nella marcatura, i tubi e i raccordi devono essere identificati dai seguenti codici, per indicare l'area di applicazione a cui sono destinati:

- codice B: per l'area di applicazione dei componenti destinati all'uso sopra terra all'interno degli edifici o per componenti all'esterno degli edifici fissati alle pareti;
- codice D: riferito ad un'area sotto ed entro 1 m dall'edificio dove i tubi e i raccordi sono interrati e collegati al sistema di tubazione interrato per le acque di scarico;
- codice BD: riferito ai componenti destinati alle applicazioni in entrambe le aree B e D.
- codici U e UD: non sono compresi dalla norma **UNI EN 1329-1**. Per la relativa definizione si rimanda alla norma **UNI EN 1401-1**.

#### 39.3.3.3 Utilizzo

La norma **UNI EN 1329-1** si applica ai tubi e ai raccordi di PVC-U, alle loro giunzioni e alle giunzioni con componenti di altri materiali plastici (marcati con B o BD) destinati ai seguenti utilizzi:

- tubazioni di scarico per acque domestiche a bassa e ad alta temperatura;
- tubi di ventilazione collegati agli scarichi di cui al punto precedente;
- scarichi di acque piovane all'interno della struttura dell'edificio;

I tubi e i raccordi possono essere utilizzati in due aree di applicazione, ovvero all'interno della struttura degli edifici (marcati con sigla B) e nel sottosuolo entro la struttura degli edifici (marcati con sigla BD). La lunghezza dei tubi non comprende il bicchiere.

Per l'uso di tubazioni interrate nell'area interna della struttura dell'edificio, si intendono solamente i componenti (marcati BD) con diametro esterno nominale uguale o maggiore di 75 mm.

#### 39.3.3.4 *Caratteristiche geometriche*

Le caratteristiche geometriche sono le seguenti:

- il diametro esterno nominale è compreso tra 32-315 mm;
- l'ovalizzazione è  $\leq 0,024 d_n$ ;
- la lunghezza tubi è definita dal produttore (escluso il bicchiere);
- lo smusso della testata del tubo ha un angolo compreso tra i 15° e i 45°;
- lo spessore della parete varia in funzione del  $d_n$  e dell'area di applicazione;
- la lunghezza, il diametro e gli spessori dei raccordi sono definiti dalla norma **UNI EN 1329-1**, in funzione del tipo di giunto da realizzare e dell'area di applicazione;
- i raccordi sono realizzati con curve, manicotti, riduzioni e deviatori, secondo figure definite.

#### 39.3.3.5 *Caratteristiche meccaniche*

Le caratteristiche dei tubi sono identificate dalla resistenza all'urto e per aree fredde con urto a – 10°C.

#### 39.3.3.6 *Caratteristiche fisiche*

Le caratteristiche dei tubi sono identificate da:

- temperatura di rammollimento Vicat;
- ritiro longitudinale;
- resistenza di clorometano;

Le caratteristiche dei raccordi, invece, sono identificate da:

- temperatura di rammollimento Vicat;
- effetti calore.

Tali valori sono riassunti nella tabella 44.13.

**Tabella 44. 13 - Caratteristiche fisiche**

Caratteristiche	Requisiti	Parametri di prova	Metodo di prova
Temperatura di rammollimento Vicat(VST)	> 79°C	conformi alla norma UNI EN 727	UNI EN 727
Ritiro longitudinale	≤ 5% Il tubo non deve presentare bolle o screpolature	temperatura di prova: 150°C tempo di immersione: 15 min oppure: temperatura di prova: 150°C tempo di immersione: 30 min	UNI EN 743. Metodo A: bagno liquido
			UNI EN 743. Metodo B: in aria
Resistenza al dicloro-metano ad una temperatura specificata	Nessun attacco in alcuna parte della superficie della provetta	temperatura di prova: 15°C tempo di immersione: 30 min	UNI EN 580

#### 39.3.3.7 Aspetto e colore dei tubi

I tubi all'esame visivo senza ingrandimento devono avere le superfici interne ed esterne lisce, pulite, ed esenti da screpolature, cavità e altri difetti superficiali suscettibili di impedire la conformità alla presente norma. Il materiale non deve contenere alcuna impurità visibile senza ingrandimento. Le estremità dei tubi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse del tubo. I tubi e i raccordi devono essere uniformemente colorati attraverso il loro intero spessore. Il colore raccomandato dei tubi e dei raccordi deve essere il grigio.

#### 39.3.3.8 Raccordi

I raccordi possono essere realizzati con due sistemi di giunzione:

- bicchiere a guarnizione monolabbro;
- bicchiere ad incollare.

#### 39.3.3.9 Guarnizioni di tenuta

La guarnizione di tenuta non deve presentare effetti nocivi sulle proprietà del tubo e del raccordo e non deve provocare la non rispondenza dell'assemblaggio di prova ai requisiti del prospetto 21 della norma **UNI EN 1329-1**.

I materiali per le guarnizioni devono essere conformi alla norma **UNI EN 681-1** o alla norma **UNI EN 681-2**, a seconda dei casi.

Le guarnizioni di elastomeri termoplastici (TPE) devono, inoltre, essere conformi ai requisiti prestazionali a lungo termine specificati nel prospetto 21 della norma **UNI EN 1329-1**.

#### 39.3.3.10 Adesivi

Gli adesivi impiegati devono essere colle a solvente e devono essere specificati dal fabbricante dei tubi o dei raccordi o da un accordo tecnico di parte terza.

Gli adesivi non devono esercitare effetti nocivi sulle proprietà del tubo e del raccordo e non devono causare la mancata rispondenza dell'assemblaggio di prova ai requisiti previsti dal prospetto 21 della norma **UNI EN 1329-1**.

#### 39.3.3.11 Emissione di rumore

I sistemi di tubazioni devono garantire un'emissione di rumore inferiore a quanto previsto dal D.P.C.M. 5 dicembre 1991, che per impianti a funzionamento discontinuo prevede un limite di 35 dB misurato in opera secondo la norma **UNI EN ISO 16032**. I sistemi di tubazioni devono essere realizzati con materiali che permettano la classificazione al fuoco secondo la norma **UNI EN 13051** e le relative euroclassi di reazione al fuoco. Garantiscono la posa a regola d'arte secondo quanto previsto da D.M 22 gennaio 2008, n. 37.

#### 39.3.3.12 Procedura di controllo della produzione

L'azienda produttrice deve esibire la procedura di controllo della produzione secondo la norma **UNI EN ISO 9001/2000** e con procedure assimilabili ed esibire certificazioni di qualità dei sistemi di tubazioni rilasciate da enti riconosciuti e qualificati Sincert.



### 39.3.3.13 Marcatura

La marcatura dei tubi deve essere, su almeno una generatrice, continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma **UNI EN 1329-1**, con intervalli di massimo 1 m, e contenere almeno le seguenti informazioni:

- numero della norma: **UNI EN 1329-1**;
- nome del fabbricante e/o marchio di fabbrica;
- diametro nominale;
- spessore di parete minimo;
- materiale;
- codice dell'area di applicazione;
- rigidità anulare per l'area di applicazione BD;
- informazione del fabbricante;

Per impiego a basse temperature (simbolo del cristallo di ghiaccio), la marcatura dei raccordi deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- numero della norma: **UNI EN 1329-1**;
- nome del fabbricante e/o marchio di fabbrica;
- diametro nominale;
- angolo nominale;
- materiale;
- codice dell'area di applicazione;
- rigidità anulare nominale per applicazione nell'area BD.

La marcatura per incisione deve ridurre lo spessore per non più di 0,25 mm. In caso contrario, non deve essere ritenuta conforme.

### 39.3.4 Norme di riferimento

a) tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua:

**UNI EN 1452-1** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Generalità;

**UNI EN 1452-2** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Tubi;

**UNI EN 1452-3** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Raccordi;

**UNI EN 1452-4** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Valvole e attrezzature ausiliarie;

**UNI EN 1452-5** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Idoneità all'impiego del sistema;

**UNI ENV 1452-6** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per l'installazione;

**UNI ENV 1452-7** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per la valutazione della conformità.

b) tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione:

**UNI EN 1401-1** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema;

**UNI ENV 1401-2** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per la valutazione della conformità;

**UNI ENV 1401-3** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per l'installazione;

**UNI EN 13476-1** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 1: Requisiti generali e caratteristiche prestazionali;

**UNI EN 13476-2** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile

non plastificato(PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte2: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna ed esterna liscia e il sistema, tipo A;

**UNI EN 13476-3** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato(PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 3: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna liscia e superficie esterna profilata e il sistema, tipo B;

**UNI CEN/TS 13476-4** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 4: Guida per la valutazione della conformità;

c) tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa e ad alta temperatura) all'interno dei fabbricati - parete piena:

**UNI EN 1329-1** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa e ad alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema;

**UNI ENV 1329-2** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa e ad alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per la valutazione della conformità.

- parete strutturata:

**UNI EN 1453-1** – Sistemi di tubazioni di materia plastica con tubi a parete strutturata per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specifiche per i tubi e il sistema;

**UNI ENV 1453** – Sistemi di tubazioni di materia plastica con tubi a parete strutturata per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per la valutazione della conformità.

#### 39.4 Tubazioni di fibrocemento

##### 39.4.1 Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico per sistemi a gravità

I tubi in fibrocemento devono essere costituiti principalmente da cemento o silicato di calcio rinforzato con fibre. Per le caratteristiche del cemento si rimanda alla norma **UNI ENV 197-1**.

La legge 27 marzo 1992, n. 257 – Norme per la cessazione dell'impiego dell'amianto – ha vietato la fabbricazione e l'impiego di manufatti d'amianto cemento, fissando severe disposizioni per lo smaltimento dei rifiuti di tale materiale, pertanto è consentito l'impiego solo di prodotti NT (tecnologia senza amianto).

I tubi potranno essere forniti con estremità lisce, oppure con una liscia e l'altra a bicchiere.

I tubi sono classificati, secondo la resistenza minima alla compressione, in tre classi, in base al carico agente sulla superficie interna unitaria, che è di 60, 90 o 120 kN/m<sup>2</sup>. In particolare, i carichi minimi di rottura devono essere conformi a quelli del prospetto 7 della norma **UNI EN 588-1**, valido per diametro nominale fino a 1000. Per diametri nominali superiori dovrà farsi riferimento a quanto riportato al punto 4.7.1 della norma **UNI EN 588-1**.

Per l'accettazione da parte del direttore dei lavori, i tubi devono essere privi di scheggiature, difetti di lavorazione e irregolarità.

La superficie interna dei tubi dovrà essere regolare e liscia.

I diametri nominali dovranno essere conformi a quelli indicati nel prospetto 1 della norma **UNI EN 588-1**.

La lunghezza nominale dei tubi dovrà corrispondere a quella indicata nel prospetto 2 della norma **UNI EN 588-1**.

##### 39.4.2 Marcatura e denominazione

La marcatura sul tubo richiesta dal punto 4.1.1 della norma **UNI EN 588-1** dovrà essere durevole.

Essa deve contenere come minimo:

- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- produttore;

- data di produzione;
- classe;
- serie (se necessario);
- certificazione organismo di controllo;
- sigla NT.

La denominazione dei tubi e degli accessori dovrà riportare:

- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- lunghezza;
- serie (se necessario);
- sigla NT.

In particolare per i giunti, la marcatura dovrà riportare:

- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- produttore;
- data di produzione;
- classe;
- sigla NT.

#### 39.4.3 Giunti, raccordi e guarnizioni

I giunti per i tubi potranno essere a bicchiere o a manicotto. I giunti e i raccordi devono presentare caratteristiche non inferiori a quelle dei corrispondenti tubi. Le parti dei giunti non di fibrocemento devono soddisfare le norme vigenti per i relativi materiali.

I giunti devono resistere ad una pressione idrostatica interna o esterna di  $100 \pm 10$  kPa. I giunti, durante la prova di tenuta, non devono manifestare perdite o trasudamento.

Le guarnizioni elastiche di tenuta, realizzate a base di gomma naturale o sintetica, devono essere conformi alle prescrizioni della norma **UNI EN 681-1** (elementi di tenuta in elastomero) o di altra specifica normativa emanata sull'argomento.

#### 39.4.4 Controllo della qualità

I prodotti, con riferimento al punto 7 della norma **UNI EN 588-1**, devono essere sottoposti alle seguenti procedure di controllo:

- controllo iniziale dei prodotti (punto 7.2 della norma **UNI EN 588-1**);
- controllo interno della qualità (punto 7.3 della norma **UNI EN 588-1**);
- controllo effettuato da idoneo istituto di controllo esterno (punto 7.4 della norma **UNI EN 588-1**).

#### 39.4.5 Norme di riferimento

**UNI EN 588-1** – Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico. Tubi, raccordi e accessori per sistemi a gravità;

**UNI EN 588-2** – Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico. Pozzetti e camere di ispezione.

**UNI EN 681-1** – Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Parte 1: Gomma vulcanizzata;

**UNI EN 681-2** – Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Parte 2: Elastomeri termoplastici;

**UNI EN 681-3** – Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Parte 3: Materiali cellulari di gomma vulcanizzata;

**UNI EN 681-4** – Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Parte 4: Elementi di tenuta di poliuretano colato.

#### 39.5 Tubi in polietilene (PE)

### 39.5.1 Polietilene

La norma **UNI EN 1519-1** specifica i requisiti per i tubi, i raccordi e il sistema di tubazioni di polietilene (PE) nel campo degli scarichi:

- all'interno della struttura dei fabbricati (marcati B);
- nei fabbricati, sia nel sottosuolo entro la struttura del fabbricato (marcati BD).

La norma è applicabile ai tubi e ai raccordi di PE di seguito indicati:

- a estremità liscia;
- con bicchiere munito di guarnizione elastomerica;
- per giunti per fusione di testa;
- per giunti elettrofusi;
- per giunti meccanici.

#### 39.5.1.1 Composizione del PE

La composizione per tubi e raccordi deve essere costituita da materiale di base polietilene (PE), al quale possono essere aggiunti gli additivi necessari per facilitare la fabbricazione dei componenti conformi ai requisiti della norma **UNI EN 1519-1**. Per esigenze della normativa antincendio possono essere impiegati anche altri additivi.

I raccordi fabbricati, o le parti di raccordi, fabbricati devono essere realizzati partendo da tubi e/o stampati conformi, tranne che per i requisiti dello spessore di parete e/o stampati di PE conformi alle caratteristiche meccaniche e fisiche del materiale, come richiesto dalla norma **UNI EN 1519-1**.

#### 39.5.1.2 Codice dell'area di applicazione

Nella marcatura i tubi e i raccordi devono essere identificati dai seguenti codici per indicare l'area di applicazione a cui sono destinati (UNI EN 1519-1):

- codice B: per l'area di applicazione all'interno del fabbricato e all'esterno per elementi fissati alle pareti;
- codice D: per l'area di applicazione al disotto del fabbricato ed entro 1 m di distanza dal fabbricato per tubi e raccordi interrati e collegati al sistema di scarico del fabbricato;
- codice BD: riferito ad applicazioni in entrambe le aree d'applicazione B e D.

#### 39.5.1.3 Aspetto e colore dei tubi

I tubi all'esame visivo senza ingrandimento devono avere le superfici interne ed esterne lisce, pulite, ed esenti da screpolature, cavità e altri difetti superficiali suscettibili di impedire la conformità alla presente norma. Il materiale non deve contenere alcuna impurità visibile senza ingrandimento. Le estremità dei tubi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse del tubo.

I tubi e i raccordi devono essere uniformemente colorati attraverso il loro intero spessore. Il colore raccomandato dei tubi e dei raccordi deve essere il nero.

#### 39.5.1.4 Spessore di parete

Lo spessore di parete  $e$  deve essere conforme rispettivamente ai prospetti 3 e 4 della norma **UNI EN 1519-1**, nei quali per la serie metrica è ammesso uno spessore di parete massimo, in un punto qualsiasi, fino a  $1,25 e_{min}$ , purché lo spessore di parete medio  $e_m$  sia minore o uguale a quello specificato,  $e_{m,max}$ .

#### 39.5.1.5 Tipi di raccordo

La norma **UNI EN 1519-1** si applica ai seguenti tipi di raccordo (ma ne sono ammessi anche altri tipi):

– curve:

- senza o con raggio di curvatura (**ISO 265**);
- codolo/bicchiere e bicchiere/bicchiere;
- a segmenti saldati di testa.

Gli angoli nominali preferenziali  $a$  dovrebbero essere da 15°, 22,5°, 30°, 45°, 67,5°, 80°, oppure compresi tra 87,5° e 90°.

– diramazioni e diramazioni ridotte (diramazioni singole o multiple):

- angolo senza o con raggio di curvatura (**ISO 265-1**);
- codolo/bicchiere e bicchiere/bicchiere.

L'angolo nominale fissato a dovrebbe essere da 45°, 67,5°, oppure compreso tra 87,5° a 90°.

- riduzioni;
- raccordi di accesso. Il diametro interno del foro per pulizia deve essere specificato dal fabbricante;
- manicotti:
  - a doppio bicchiere;
  - collare per riparazioni.
- bicchiere per saldatura testa a testa per tubo con estremità lisce;
- tappi.

#### 39.5.1.6 *Marchatura e denominazione*

La marchatura sul tubo richiesta dai punti 11.1 e 11.2 della norma **UNI EN 1519-1** deve essere durevole.

Essa deve contenere come minimo:

- normativa di riferimento **UNI EN 1519-1**;
- dimensione nominale;
- spessore minimo di parete;
- materiale;
- codice dell'area di applicazione;
- serie di tubo per l'area di applicazione BD;
- tipo di bicchiere;
- informazioni del produttore.

La marchatura dei raccordi deve contenere:

- numero della norma **UNI EN 1519-1**;
- nome del fabbricante e/o marchio di fabbrica;
- dimensione nominale;
- angolo nominale;
- materiale;
- codice dell'area di applicazione;
- spessore minimo di parete o serie di tubi per l'area di applicazione BD;
- tipo di bicchiere;
- informazioni del fabbricante.

#### 39.5.1.7 *Norme di riferimento*

a) tubazioni di materia plastica per scarichi:

**UNI EN 1519-1** – *Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa e ad alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Polietilene (PE). Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema;*

**UNI ENV 1519-2** – *Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa e ad alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Polietilene (PE). Guida per la valutazione della conformità;*

**UNI EN 13476-1** – *Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte1: Requisiti generali e caratteristiche prestazionali;*

**UNI EN 13476-2** – *Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato(PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte2: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna ed esterna liscia e il sistema, tipo A;*

**UNI EN 13476-3** – *Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato(PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 3: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna liscia e superficie esterna profilata e il sistema, tipo B;*

**UNI CEN/TS 13476-4** – *Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 4: Guida per la valutazione della conformità.*

### 39.5.2 Polietilene reticolato (PE-X)

I tubi di polietilene reticolato sono ottenuti con reticolazione con perossidi, silani, radiazioni ionizzanti o azocomposti, da utilizzarsi per il convogliamento di fluidi caldi alimentari o non alimentari in pressione e con temperature fino a 80°C.

I tubi di polietilene reticolato (PE-X) possono essere utilizzati nella realizzazione degli impianti di distribuzione dell'acqua potabile (calda e fredda).

Negli impianti sanitari, i tubi di PE-X devono essere installati all'interno di una guaina (tubo corrugato) di colore rosso o blu per poter individuare con facilità la tipologia del circuito e per poter rimpiazzare rapidamente e senza difficoltà tratti di tubazione danneggiati.

Le curvature più strette, le diramazioni o i collegamenti devono essere realizzati con raccordi meccanici, poiché il PE-X non è fusibile né incollabile.

I raccordi meccanici per tubi di PE-X possono essere di due tipologie, e cioè ad avvvitamento o a compressione (press-fitting).

I raccordi ad avvvitamento devono essere realizzati in ottone o acciaio inox. La tenuta idraulica deve essere assicurata dalle guarnizioni poste sulla bussola stessa.

I raccordi a compressione (press-fittings) devono essere composti dal corpo del raccordo realizzato in ottone, acciaio inox o in materiale sintetico (tecnopolimeri) e da una bussola di tenuta in acciaio inox. La tenuta idraulica è assicurata dalla pressione esercitata dal tubo contro le guarnizioni poste sul corpo del raccordo.

#### NORME DI RIFERIMENTO

---

**UNI 9338** – *Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per il trasporto di fluidi industriali;*

**UNI 9349** – *Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Metodi di prova.*

### 39.6 Tubi in polipropilene (PP)

I tubi in polipropilene possono essere impianti di distribuzione di acqua calda e fredda nell'edilizia civile e industriale, impianti di riscaldamento e scarichi.

Nel caso di utilizzo di fluidi alimentari o acqua potabile, dovrà impiegarsi il tipo 312, in grado di sopportare, in pressione, temperature fino 100°C. In generale, per le pressioni di esercizio in funzione della temperatura e della pressione nominale si rimanda a quanto prescritto dalla norma

**UNI EN ISO 15874-2.**

Tutti i tubi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile lungo la loro lunghezza.

#### 39.6.1 Aspetto

Quando osservate senza ingrandimento, le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi dovranno essere lisce, pulite e prive di cavità, bolle, impurezze e qualsiasi altra irregolarità superficiale che possa influire sulla conformità alla norma. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate in modo netto e perpendicolarmente all'asse del tubo.

#### 39.6.2 Marcatura

Tutti i tubi e i raccordi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile lungo la loro lunghezza.

#### 39.6.3 Stoccaggio, movimentazione e trasporto

Durante la movimentazione e il trasporto delle tubazioni, dovranno essere prese tutte le necessarie precauzioni per evitarne il danneggiamento. I tubi non dovranno venire in contatto con oggetti taglienti e, quando scaricati, non dovranno essere gettati, lasciati cadere o trascinati a terra.

I tubi dovranno essere stoccati su superfici piane e pulite, e in cataste ordinate e di altezza tale da evitare deformazioni e danneggiamenti, con particolare attenzione ai bicchieri dei tubi.

Si dovranno prendere le necessarie precauzioni quando si maneggiano e si installano le tubazioni a temperature inferiori a 0°C.

#### 39.6.4 Norme di riferimento

a) installazioni di acqua calda e fredda:

**UNI EN ISO 15874-1** – Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda. Polipropilene (PP). Parte 1: Generalità;

**UNI EN ISO 15874-2** – Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda. Polipropilene (PP). Parte 2: Tubi;

**UNI EN ISO 15874-3** – Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda. Polipropilene (PP). Parte 3: Raccordi;

**UNI EN ISO 15874-5** – Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda. Polipropilene (PP). Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema;

**UNI CEN ISO/TS 15874-7** – Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda. Polipropilene (PP). Parte 7: Guida per la valutazione della conformità;

b) scarichi (a bassa e ad alta temperatura) all'interno dei fabbricati

**UNI EN 1451-1** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa e ad alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Polipropilene (PP). Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema;

**UNI ENV 1451-2** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa e ad alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Polipropilene (PP). Guida per la valutazione della conformità.

**UNI EN 13476-1** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 1: Requisiti generali e caratteristiche prestazionali;

**UNI EN 13476-2** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 2: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna ed esterna liscia e il sistema, tipo A;

**UNI EN 13476-3** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 3: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna liscia e superficie esterna profilata e il sistema, tipo B;

**UNI CEN/TS 13476-4** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione. Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 4: Guida per la valutazione della conformità.

### 39.7 Tubi in polietilene (PE)

I tubi di polietilene (PE), raccordi e valvole, a loro giunzioni e a giunzioni con componenti di altri materiali, devono utilizzarsi alle seguenti condizioni (**UNI EN 12201-1**):

- pressione massima operativa MOP, fino a 25 bar;
- temperatura di esercizio di riferimento di 20°C.

Possono essere impiegati tubi di polietilene dei tipi PE 80 e PE 100.

I materiali di cui sono composti i tubi devono essere conformi ai requisiti specificati nella norma **EN 12201-1**.

#### 39.7.1 Caratteristiche dei tubi

Le superfici esterne e interne dei tubi, se osservate senza ingrandimento, devono essere lisce, pulite, ed esenti da rigature, cavità e altri difetti superficiali che possano influire sulla conformità del tubo alla norma **UNI EN 12201-2**. Le estremità del tubo devono risultare tagliate in modo netto e perpendicolarmente all'asse del tubo.

I tubi devono essere di colore blu o neri con strisce blu.

#### 39.7.2 Tubi in rotoli

I tubi forniti in rotoli devono essere arrotolati in modo che siano impediti deformazioni localizzate, come, per esempio, instabilità locali (imbozzamenti) e torsioni (attorcigliamenti).

#### 39.7.3 Diametro medio esterno e scostamento dalla circolarità (ovalizzazione)

Il diametro medio esterno  $d_{em}$  e lo scostamento dalla circolarità (ovalizzazione) devono essere

conformi al prospetto 1 della norma **UNI EN 12201-2**.

Lo spessore di parete deve essere conforme al prospetto 2 della stessa norma.

**Tabella 44.14 - Diametri e spessori dei tubi in PE**

Diametro	Diametro esterno medio		Pressioni nominali				
	min	max	2,5	4	6	10	16
10	10,0	10,3	-	-	-	-	2,0
12	12,0	12,3	-	-	-	-	2,0
16	16,0	16,3	-	-	-	2,0	2,3
20	20,0	20,3	-	-	-	2,0	2,8
25	25,0	25,3	-	-	2,0	2,3	3,5
32	32,0	32,3	-	-	2,0	3,0	4,5
40	40,0	40,4	-	2,0	2,3	3,7	5,6
50	50,0	50,5	-	2,0	2,0	3,7	5,6
63	63,0	63,6	2,0	2,5	3,6	5,8	8,7
75	75,0	75,7	2,0	2,9	4,3	6,9	10,4
90	90,0	90,9	2,2	3,5	5,1	8,2	12,5
110	110,0	110,0	2,7	4,3	6,3	10,0	15,2
125	125,0	126,2	3,1	4,9	7,1	11,4	17,3
140	140,0	141,3	3,5	5,4	8,0	12,8	19,4
160	160,0	161,5	3,9	6,2	9,1	14,6	22,1
180	180,0	181,7	4,4	7,0	10,2	16,4	24,9
200	200,0	201,8	4,9	7,7	11,4	18,2	27,6
225	225,0	227,1	5,5	8,7	12,8	20,5	31,1
250	250,0	252,3	6,1	9,7	14,2	22,8	34,5
280	280,0	282,6	6,9	10,8	15,9	25,5	-
315	315,0	317,9	7,7	12,2	17,9	28,7	-
355	355,0	358,2	8,7	13,7	20,1	32,3	-
400	400,0	403,6	9,8	15,4	22,7	36,4	-
450	450,0	454,1	11,0	17,4	25,5	41,0	-
500	500,0	504,5	12,2	19,3	28,3	-	-

#### 39.7.4 Marcatura

Tutti i tubi della fornitura devono essere permanentemente marcati in maniera leggibile lungo la loro lunghezza, in modo tale che la marcatura non dia inizio a fessurazioni oppure ad altri tipi di rotture premature, e che l'usuale stoccaggio, l'esposizione alle intemperie, la movimentazione, l'installazione e l'uso non danneggino la leggibilità del marchio.

In caso di stampa, il colore dell'informazione stampata deve differire dal colore base del tubo.

La marcatura minima dovrà riportare (**UNI EN 12201-2**):

- numero della norma **UNI EN 12201**;
- identificazione del fabbricante (nome e simbolo);
- dimensioni ( $d_n \cdot e_n$ );
- serie SDR;
- materiale e designazione (PE 80 o PE 100);
- classe di pressione in bar;
- periodo di produzione (data o codice).

#### 39.7.5 Norme di riferimento

**UNI EN 12201-1** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE). Generalità;

**UNI EN 12201-2** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE). Tubi;

**UNI EN 12201-3** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE). Raccordi;

**UNI EN 12201-4** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE). Valvole;

**UNI EN 12201-5** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE). Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema;

**UNI CEN/TS 12201-7** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE). Parte 7: Guida per la valutazione della conformità;



**UNI ISO/TR 7474** – Tubi e raccordi di polietilene ad alta densità (PEad). Resistenza chimica nei confronti dei fluidi;

**UNI EN 12106** – Sistemi di tubazioni di materia plastica. Tubi di polietilene (PE). Metodo di prova per la resistenza alla pressione interna dopo applicazione di schiacciamento;

**UNI EN 12119** – Sistemi di tubazioni di materia plastica. Valvole di polietilene (PE). Metodo di prova per la resistenza ai cicli termici.

### 39.8 Installazione di tubi in PVC-U, in polietilene PE e in polipropilene PP

Per le installazioni sopra terra, si dovrà tenere conto delle variazioni dimensionali.

Le tubazioni dovranno essere installate in modo da comportare nel sistema il minimo sforzo possibile dovuto alle espansioni e alle contrazioni.

#### 39.8.1 Giunzioni ad anello elastomerico

I tubi dovranno essere forniti con idonei anelli elastomerici, al fine di assicurare la tenuta delle giunzioni.

Se gli anelli elastomerici non sono già posizionati nel tubo, al momento dell'installazione della tubazione e prima del loro posizionamento, si dovrà procedere alla pulizia della loro sede ed, eventualmente, alla lubrificazione in conformità alle istruzioni del fornitore.

Nel caso i tubi vengano tagliati in cantiere, il taglio dovrà essere perpendicolare all'asse e si dovrà effettuare lo smusso del codolo.

I codoli dovranno essere inseriti nei bicchieri fino alla linea di riferimento (se presente) evitando contaminazioni.

Nel caso di utilizzo di giunzioni ad anello elastomerico che non sopportano sforzi assiali, la separazione della giunzione nelle applicazioni sotto il suolo dovrà essere prevenuta mediante blocchi di ancoraggio in cemento. Sopra il suolo, invece, dovranno essere utilizzate apposite staffe di ancoraggio.

#### 39.8.2 Giunzioni ad incollaggio

Per la giunzione delle tubazioni mediante incollaggio dovranno essere seguite le istruzioni del fornitore e le seguenti:

- nel caso i tubi vengano tagliati in cantiere, il taglio dovrà essere perpendicolare alle estremità e si dovrà effettuare lo smusso del codolo;
- assicurarsi che le superfici da giuntare siano pulite e asciutte;
- applicare l'adesivo in modo uniforme e in direzione longitudinale;
- procedere, nei tempi specificati dal fornitore, alla giunzione delle estremità;
- rimuovere i residui di adesivo;
- lasciare asciugare per almeno cinque minuti;
- non sottoporre la tubazione alla pressione interna prima di quanto indicato dal fornitore.

#### 39.8.3 Giunzioni per saldatura

Prima di procedere alla saldatura, si dovrà verificare che le superfici delle tubazioni da saldare di testa siano tagliate perpendicolarmente all'asse, prive di difetti e pulite.

La saldatura dovrà essere effettuata, seguendo le istruzioni del fabbricante, da personale adeguatamente formato e utilizzando idonee apparecchiature.

In ogni caso, le giunzioni e le curvature delle tubazioni in PVC-U non dovranno mai essere realizzate per saldatura o comunque per mezzo del calore.

### 39.9 Tubi in rame

#### 39.9.1 Impieghi

I tubi in rame devono rispondere alla norma **UNI EN 1057**, che stabilisce i requisiti, il campionamento, i metodi di prova e le condizioni di fornitura per tubi rotondi di rame senza saldatura. È applicabile ai tubi aventi un diametro esterno compreso fra i 6 mm fino a e i 267 mm inclusi, utilizzabili per:

- reti di distribuzione per acqua calda ed acqua fredda;

- sistemi di riscaldamento ad acqua calda, compresi i sistemi di riscaldamento a pannelli (sotto pavimento, a parete e da soffitto);
- distribuzione del gas domestico e del combustibile liquido;
- scarichi di acqua sanitaria.

La norma è applicabile anche a tubi rotondi di rame senza saldatura destinati ad essere pre-isolati prima del loro uso per ciascuno degli scopi di cui sopra.

Il tubo di rame deve essere fabbricato secondo i requisiti della norma **UNI EN 1057**, deve rispondere ai requisiti del D.P.R. n. 1095/1968, alla direttiva europea 98/83/CE, al D.L. n. 31 del 2 febbraio 2001, e deve essere conforme al D.M. n. 174/2004.

Per gli impianti di riscaldamento e raffrescamento a superficie radiante, il tubo di rame deve rispondere perfettamente ai requisiti della norma **UNI EN 1264**, composta da quattro parti.

In applicazioni gas, la tubazione deve rispondere alle caratteristiche dimensionali della norma **UNI CIG 7129** (varie parti). Il prodotto deve, inoltre, rispondere alle caratteristiche dimensionali indicate nella norma **UNI CIG 7129**, paragrafo 3.2.1.2, prospetto 2, e alle caratteristiche tecniche prescritte nella norma **UNI CIG 7129**, paragrafo 3.3.4.2.

### 39.9.2 *Guaina isolante*

La guaina isolante di rivestimento del tubo deve avere le seguenti caratteristiche:

- rivestimento in resina speciale di PVC stabilizzato o PE, secondo l'uso specifico del tubo;
- sezione stellare dell'isolante;
- spessore minimo del rivestimento di 1,5 mm;
- elevata resistenza ad agenti chimici esterni;
- temperatura di esercizio – 30°C / 95°C;
- marcatura ad inchiostro ogni metro di tubazione;
- elevate caratteristiche meccaniche e dimensionali;
- colore: ..... (bianca, gialla).

### 39.9.3 *Tolleranze*

Le tolleranze del diametro esterno deve rispettare i limiti previsti dal prospetto 4 della norma **UNI EN 1057**.

Le tolleranze dello spessore di parete, espresse in percentuale, sono indicate nel prospetto 5 della citata norma.

### 39.9.4 *Condizioni dello stato superficiale*

Le superfici esterne e interne dei tubi di rame devono essere pulite e lisce. Il direttore dei lavori dovrà accertarsi che la superficie interna non contenga pellicole nocive, né presenti un livello di carbonio sufficientemente elevato da consentire la formazione di tali pellicole durante la posa in opera.

### 39.9.5 *Prove di curvatura, allargamento e bordatura*

Prima della posa in opera, il direttore dei lavori dovrà fare eseguire le prove di curvatura, allargamento e bordatura in relazione al diametro del tubo, come previsto dal prospetto 7 della norma **UNI EN 1057**.

La prova di allargamento deve essere eseguita in conformità alle disposizioni della norma **UNI EN ISO 8493**.

### 39.9.6 *Verifica di qualità*

L'appaltatore dovrà fornire i risultati delle prove di qualità fatte eseguire dal produttore con riferimento al prospetto 8 della norma **UNI EN 1057**.

### 39.9.7 *Marcatura*

La norma **UNI EN 1057** prescrive che i tubi di rame aventi diametro maggiore o uguale a 10 mm, fino a 54 mm compresi, devono essere marcati in modo indelebile sulla lunghezza ad intervalli ripetuti non maggiori di 600 mm, riportando almeno le seguenti indicazioni:

- norma **UNI EN 1057**;
- dimensioni nominali della sezione: diametro esterno per spessore di parete;

- identificazione dello stato metallurgico mediante l'apposito simbolo;
- marchio di identificazione del produttore;
- data di produzione.

I tubi di rame aventi diametro maggiore o uguale a 6 mm fino a 10 mm escluso, oppure di diametro maggiore di 54 mm, devono essere marcati analogamente, in modo leggibile, almeno in corrispondenza di entrambe le estremità.

#### 39.9.7.1 Diametri dei tubi

Le dimensioni dei diametri dei tubi devono essere conformi alla norma **UNI EN 1057**.

Il rivestimento in PVC è inodore, atossico e realizzato senza l'impiego di CFC, ed è idoneo per essere utilizzato in impianti con temperature di esercizio che vanno da  $- 80^{\circ}\text{C}$  a  $+100^{\circ}\text{C}$ .

**Tabella 44.15 - Valori di tolleranza per i diametri esterni dei tubi in rame (UNI EN 1057)**

Diametro esterno	Scostamenti limite
	Diametro medio
6-18	$\pm 0,04$
18-28	$\pm 0,05$
28-54	$\pm 0,06$
54-76,1	$\pm 0,07$
76,1-88,9	$\pm 0,07$
88,9-108	$\pm 0,07$
108-159	$\pm 0,2$
159-267	$\pm 0,6$

**Tabella 44.16 - Tubazioni in rame serie leggera**

Diametro esterno [mm]	Spessore [mm]	Massa lineica [kg/m]
6	0,75	0,110
8	0,75	0,152
10	0,75	0,194
12	0,75	0,238
14	0,75	0,278
15	0,75	0,299
16	0,75	0,320
18	0,75	0,362
22	1	0,587
28	1	0,755
35	1,2	1,134
42	1,2	1,369
54	1,5	2,202
64	2	3,467
76,1	2	4,143
88,9	2	4,859
108	2,5	7,374

**Tabella 44.17 - Tubazioni in rame serie pesante**

Diametro esterno [mm]	Spessore [mm]	Massa lineica [kg/m]
6	1	0,140
8	1	0,198
10	1	0,252
12	1	0,308
14	1	0,363
15	1	0,391
16	1	0,419
18	1	0,475
22	1,5	0,859
28	1,5	1,111
35	1,5	1,405
42	1,5	1,699
54	1,2	2,908
76,1	2,5	5,144
88,9	2,5	6,039
108	3	8,807

**Tabella 44.18 - Valori di tolleranza sugli spessori dei tubi in rame**

Diametro nominale	Spessore						
	0,75	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3
6	± 0,10	± 0,13	-	-	-	-	-
8	± 0,10	± 0,13	-	-	-	-	-
10	± 0,10	± 0,13	-	-	-	-	-
12	± 0,10	± 0,13	-	-	-	-	-
14	± 0,10	± 0,14	-	-	-	-	-
14	± 0,11	± 0,14	-	-	-	-	-
15	± 0,11	± 0,14	-	-	-	-	-
16	± 0,11	± 0,14	-	-	-	-	-
18	± 0,11	± 0,15	-	-	-	-	-
22	± 0,11	± 0,15	-	± 0,21	-	-	-
28	-	-	-	± 0,21	-	-	-
35	-	-	± 0,17	± 0,23	-	-	-
42	-	-	± 0,17	± 0,23	-	-	-
54	-	-	-	± 0,25	± 0,32	-	-
64	-	-	-	-	± 0,32	-	-
76,1	-	-	-	-	± 0,32	± 0,40	-
88,9	-	-	-	-	± 0,32	± 0,40	-
108	-	-	-	-	-	± 0,40	± 0,50

### 39.9.8 Norme di riferimento

**UNI EN 1057** – Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento;

**UNI EN ISO 8493** – Materiali metallici. Tubi. Prova di espansione con mandrino;

**UNI EN 1254-1** – Rame e leghe di rame. Raccorderia idraulica. Raccordi per tubazioni di rame con terminali atti alla saldatura o brasatura capillare;

**UNI EN 1254-2** – Rame e leghe di rame. Raccorderia idraulica. Raccordi per tubazioni di rame con terminali a compressione;

**UNI EN 1254-3** – Rame e leghe di rame. Raccorderia idraulica. Raccordi per tubazioni di plastica con terminali a compressione;

**UNI EN 1254-4** – Rame e leghe di rame. Raccorderia idraulica. Raccordi combinanti altri terminali di connessione con terminali di tipo capillare o a compressione;

**UNI EN 1254-5** – Rame e leghe di rame. Raccorderia idraulica. Raccordi per tubazioni di rame con terminali corti per brasatura capillare;

**UNI EN 12449** – Rame e leghe di rame. Tubi tondi senza saldatura per usi generali;

**UNI EN 12451** – Rame e leghe di rame. Tubi tondi senza saldatura per scambiatori di calore.

**UNI EN 13348** – Rame e leghe di rame. Tubi di rame tondi senza saldatura per gas medicali o per vuoto.

**UNI EN 12735-1** – Rame e leghe di rame. Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione. Tubi per sistemi di tubazioni;

**UNI EN 12735-2** – Rame e leghe di rame. Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione. Tubi per apparecchiature.

### 39.10 Tubi e raccordi in ghisa sferoidale

I tubi e i raccordi in ghisa sferoidale secondo la norma **UNI EN 545** presentano i seguenti diametri nominali (DN): 40, 50, 60, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000.

Per agevolare l'intercambiabilità tra le forniture di diversi produttori, le tolleranze sul diametro esterno devono rispettare, secondo il tipo, le norme **UNI 9163** e **UNI 9164**.

Per le tolleranze di ovalizzazione relative alle estremità lisce dei tubi e dei raccordi, la norma **UNI EN 545** prescrive:

- di attenersi ai limiti di tolleranza del prospetto 14 della citata norma per i tubi aventi DN 40÷200;
- una tolleranza ≤ 1% per tubi aventi DN 250÷600 e ≤ 2% per tubi aventi DN > 600.

I tubi in ghisa devono essere forniti secondo il prospetto 3 della norma **UNI EN 545**, con i seguenti scostamenti ammissibili rispetto alla lunghezza unificata:

- lunghezza unificata 8,15 m = ± 150 mm;

- altre lunghezze unificate =  $\pm 100$  mm.

Le tolleranze sulle lunghezze dei tubi secondo la norma **UNI EN 545** (prospetto 6) sono:

- tubi con bicchiere ed estremità liscia:  $\pm 30$  mm;

- raccordi con giunti a bicchiere:  $\pm 20$  mm;

- tubi e raccordi per giunti a flangia:  $\pm 10$  mm.

La lunghezza utile del tubo è quella del tubo escluso il bicchiere.

Per i tubi e i raccordi lo spessore di parete dovrà essere riferito al diametro nominale (DN). Le classi di spessore unificate sono riportate nel prospetto 9 della norma **UNI EN 545**.

#### 39.10.1 Norme di riferimento

**UNI EN 545** – Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua. Requisiti e metodi di prova;

**UNI EN 598** – Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro giunti per fognatura. Requisiti e metodi di prova;

**UNI 9163** – Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa a grafite sferoidale per condotte in pressione. Giunto elastico automatico. Dimensioni di accoppiamento e accessori di giunto;

**UNI 9164** – Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa a grafite sferoidale per condotte in pressione. Giunto elastico a serraggio meccanico. Dimensioni di accoppiamento e accessori di giunto;

**UNI EN 12729** – Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile. Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta, famiglia B, tipo A.

#### 39.10.2 Rivestimento interno

Tutti i tubi, raccordi e pezzi accessori per condotte in ghisa sferoidale devono essere rivestiti all'interno e all'esterno. I tubi, dopo la centrifugazione, saranno ricotti, zincati esternamente e rivestiti all'interno con malta e, infine, ricoperti all'esterno con vernici bituminose.

Per le condotte d'acqua il rivestimento interno, secondo la norma **UNI EN 545**, può essere realizzato con malta di cemento di altoforno o alluminoso applicata per centrifugazione, poliuretano e vernice bituminosa.

##### 39.10.2.1 Rivestimento esterno

Il rivestimento esterno ha la funzione di assicurare una protezione duratura contro l'aggressività chimica dei terreni.

I rivestimenti esterni dei tubi, secondo la norma **UNI EN 545**, devono essere costituiti da zinco con uno strato di finitura di prodotto bituminoso o di resina sintetica. La direzione dei lavori si riserva di accettare tubi con rivestimenti esterni in nastri adesivi, malta di cemento con fibre, poliuretano, polipropilene estruso, polietilene estruso e rivestimento con manicotto di polietilene.

#### NORME DI RIFERIMENTO

**UNI EN 14628** – Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale. Rivestimento esterno di polietilene per tubi. Requisiti e metodi di prova;

**UNI EN 15189** – Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale. Rivestimento esterno di poliuretano dei tubi. Requisiti e metodi di prova;

**UNI EN 15542** – Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale. Rivestimento esterno di malta cementizia per tubi. Requisiti e metodi di prova

##### 39.10.2.1.1 Protezione esterna in polietilene

Prima del manicottaggio, i tubi e i raccordi devono essere il più asciutti e puliti possibile, evitando in particolare la presenza di terra tra il tubo e il manicotto.

Il manicotto in polietilene (**UNI EN 14628**) deve essere applicato perfettamente sulla condotta con opportune piegature e legature. La piega deve sempre essere realizzata sulla generatrice superiore del tubo, al fine di limitare i possibili rischi di danneggiamento del manicotto durante il rinterro. È vietato l'impiego di manicotti strappati. I manicotti con piccoli strappi devono essere riparati con nastro adesivo. Quelli con strappi più grandi, invece, devono essere riparati con pezzi di manicotto supplementari in grado di ricoprire tutta la zona danneggiata.

Il rivestimento realizzato dal manicotto della canna e dal manicotto del giunto deve assicurare la

continuità totale della protezione

#### 39.10.3 *Raccordi*

I raccordi in ghisa sferoidale devono essere conformi alle norme **UNI EN 598** e/o **UNI EN 545**.

I raccordi per condotte in pressione devono essere sottoposti in stabilimento a collaudo effettuato con aria, ad una pressione di 1 bar, oppure ad altra prova di tenuta equivalente (**UNI EN 598**).

Devono inoltre avere le estremità a bicchiere per giunzioni automatiche a mezzo anelli in gomma oppure a flangia.

#### 39.10.4 *Requisiti di accettazione*

I tubi, i raccordi e i pezzi accessori per condotte, non devono presentare alcun difetto o aver subito durante la movimentazione danneggiamenti che possano nuocere al loro impiego.

I tubi, i raccordi e i pezzi accessori per condotte che presentino piccole imperfezioni, inevitabili per i processi di fabbricazione e che non nuociano in alcun modo al loro impiego, o che abbiano subito danneggiamenti durante la movimentazione o in caso di incidenti, potranno essere accettati, previa riparazione e benestare del committente. La riparazione di alcuni difetti o danni dovrà essere eseguita con i metodi appropriati indicati dal produttore.

##### 39.10.4.1 *Valvole*

Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alle norme **UNI EN 1074 -1** e **UNI EN 1074-2**.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma **UNI EN 12729**.

Le valvole di sicurezza per apparecchi in pressione devono rispondere alla norma **UNI EN ISO 4126-1**.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità, completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

#### NORME DI RIFERIMENTO

**UNI EN 1074-1** – *Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Requisiti generali;*

**UNI EN 1074-2** – *Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Valvole di intercettazione;*

**UNI EN 1074-2** – *Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Parte 2: Valvole di intercettazione;*

**UNI EN 1074-3** – *Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove di verifica idonee. Valvole di ritegno;*

**UNI EN 1074-4** – *Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Sfiati d'aria;*

**UNI EN 1074-5** – *Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Valvole di regolazione;*

**UNI EN 1074-6** – *Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di idoneità all'impiego e prove idonee di verifica. Parte 6: Idranti;*

**UNI EN ISO 4126-1** – *Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 1: Valvole di sicurezza;*

**UNI EN ISO 4126-2** – *Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Dispositivi di sicurezza a disco di rottura;*

**UNI EN ISO 4126-3** – *Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 3: Valvole di sicurezza in combinazione con dispositivi di sicurezza a disco di rottura;*

**UNI EN ISO 4126-4** – *Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 4: Valvole di sicurezza comandate da pilota;*

**UNI EN ISO 4126-5** – *Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 5: Sistemi di sicurezza controllati (CSPRS);*

**UNI EN ISO 4126-6** – *Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 6: Applicazione, selezione e installazione dei dispositivi di sicurezza a disco di rottura;*

**UNI EN ISO 4126-7** – *Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 7: Dati comuni.*

*39.10.5 Marcatura dei tubi e dei raccordi*

La marcatura dei tubi dovrà essere eseguita con prodotti indelebili e apposta nella zona centrale dei manufatti, e dovrà comprendere:

– indicazioni che devono essere ottenute direttamente nella fusione del getto:

- designazione GS;
- numero di matricola;
- classificazione delle flange secondo la PN (eventuale);
- marchio di fabbrica del produttore;
- anno di fabbricazione;
- diametro nominale (DN);

– indicazioni che possono essere applicate con qualsiasi metodo (pitturazione) o sull'imballaggio:

- norma UNI di riferimento;
- certificazione rilasciata da terzi (eventuale);
- designazione della classe di spessore dei tubi centrifugati (quando diversa da K 9).

*39.11 Tubi multistrato*

I tubi multistrato devono avere l'anima di alluminio saldato a sovrapposizione in senso longitudinale, in cui sono coestrusi all'interno e all'esterno due strati di polietilene (PE). Tutti gli strati sono uniti tra loro in modo durevole per mezzo di uno strato adesivo intermedio.

I raccordi devono essere conformi al D.M. n. 174 del 6 aprile 2004.

*39.11.1 Norme di riferimento*

**UNI 10876** – *Alluminio e leghe di alluminio. Tubi multistrato di alluminio saldato e polietilene per adduzione fluidi.*

**UNI 10954-1** – *Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda. Parte 1: Tubi;*

**UNI 10954-2** – *Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda. Raccordi.*

## CAPITOLO 3 - NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

### Art. 40. Rilievi, tracciati e capisaldi

#### 40.1 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.

#### 40.2 Tracciati

L'esecuzione delle opere di fondazione deve essere preceduta dal tracciamento sul terreno delle strutture portanti alla quota indicata dal progetto esecutivo.

#### 40.3 Capisaldi di livellazione

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.

#### 40.4 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. 41. Programma esecutivo dei lavori

Entro ..... (.....) giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque ..... giorni prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore deve predisporre e consegnare alla direzione lavori un programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.

Tale programma dovrà essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione dei lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dalla data di ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione dei lavori si sia pronunciata, il programma si intenderà accettato, fatte salve evidenti illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.



## **Art. 42. Oneri a carico dell'appaltatore. Impianto del cantiere e ordine dei lavori**

### *42.1 Impianto del cantiere*

L'appaltatore dovrà provvedere all'impianto del cantiere non oltre il termine di ..... (.....) giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori.

### *42.2 Vigilanza del cantiere*

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e guardia sia diurna che notturna del cantiere, nel rispetto dei provvedimenti antimafia, e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'appaltatore, del committente, o di altre ditte), nonché delle opere eseguite o in corso di esecuzione.

Ai sensi dell'art. 22 della legge 13 settembre 1982 n. 646, la custodia dei cantieri installati per la realizzazione di opere pubbliche deve essere affidata a persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata.

In caso di inosservanza, si incorrerà nelle sanzioni previste dal comma 2 del citato art. 22 della legge n. 646/1982.

Tale vigilanza si intende estesa anche al periodo intercorrente tra l'ultimazione e il collaudo provvisorio dei lavori, salvo l'anticipata consegna delle opere alla stazione appaltante e per le sole opere consegnate.

Sono, altresì, a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e guardia del cantiere nei periodi di sospensione dei lavori, purché non eccedenti un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, e comunque quando non superino sei mesi complessivi.

Fermo restando l'obbligo della vigilanza nei periodi eccedenti i termini fissati in precedenza, ne verranno riconosciuti i maggiori oneri, sempre che l'appaltatore non richieda e ottenga di essere sciolto dal contratto.

### *42.3 Locale ufficio di direzione dei lavori*

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di locali uso ufficio (in muratura o prefabbricati) idoneamente rifiniti e forniti dei servizi necessari alla permanenza e al lavoro di ufficio della direzione dei lavori.

Tale ufficio deve essere adeguatamente protetto da dispositivi di allarme e antintrusione, climatizzato, nonché dotato di strumenti (fax, fotocopiatrice, computer, software, ecc).

I locali saranno realizzati nel cantiere od in luogo prossimo, stabilito o accettato dalla direzione dei lavori, la quale disporrà anche il numero degli stessi e le attrezzature di dotazione.

Il locale deve essere idoneamente allacciato alle normali utenze (luce, acqua, fognatura, telefono).

### *42.4 Ordine dell'esecuzione dei lavori*

In linea generale, l'appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo a lui più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della direzione dei lavori, ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi della stazione appaltante.

Questa, ad ogni modo, si riserva il diritto di stabilire la precedenza o il differimento di un determinato tipo di lavoro, o l'esecuzione entro un congruo termine perentorio, senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o richiedere particolari compensi. In questo caso, la disposizione dell'amministrazione costituirà variante al programma dei lavori.

### *42.5 Fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori*

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori, per periodi quindicinali, a decorrere dal sabato immediatamente successivo alla consegna degli stessi, come di seguito specificato:

- numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per ciascuno dei 15 giorni, con le relative ore lavorative;
- genere di lavoro eseguito nei 15 giorni in cui non si è lavorato e cause relative.

Dette notizie devono pervenire alla direzione dei lavori non oltre il mercoledì immediatamente successivo al termine dei 15 giorni, stabilendosi una penale di 25,82 euro per ogni giorno di ritardo.

#### *42.6 Cartelli indicatori*

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di cartelli indicatori e la relativa installazione, nel sito o nei siti indicati dalla direzione dei lavori, entro cinque giorni dalla data di consegna dei lavori. I cartelloni, delle dimensioni minime di 1 m · 2 m, recheranno impresse a colori indelebili le diciture riportate, con le eventuali modifiche e integrazioni necessarie per adattare ai casi specifici. Nello spazio per l'aggiornamento dei dati, devono essere indicate le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori, le relative motivazioni, le previsioni di ripresa e i nuovi tempi.

Tanto i cartelli quanto le armature di sostegno, devono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza meccanica, resistenti agli agenti atmosferici, di decoroso aspetto, e mantenuti in ottimo stato fino al collaudo tecnico-amministrativo dei lavori.

Per la mancanza o il cattivo stato del prescritto numero di cartelli indicatori, sarà applicata all'appaltatore una penale di euro ..... (.....). Sarà, inoltre, applicata una penale giornaliera di euro ..... (.....) dal giorno della constatata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione del cartello mancante o deteriorato. L'importo delle penali sarà addebitato sul certificato di pagamento in acconto, successivo all'inadempienza.

#### *42.7 Oneri per le pratiche amministrative*

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per le pratiche presso amministrazioni ed enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni per opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, apertura di cave di prestito, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali, nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc.

In difetto rimane ad esclusivo carico dell'appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione, nonché il risarcimento degli eventuali danni.

#### *42.8 Osservanza di leggi e norme tecniche*

L'esecuzione dei lavori in appalto nel suo complesso è regolata dal presente capitolato speciale d'appalto e, per quanto non in contrasto con esso o in esso non previsto e/o specificato, valgono le norme, le disposizioni e i regolamenti appresso richiamati.

#### TESTO UNICO EDILIZIA

---

**D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380** – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia.

#### NORME TECNICHE STRUTTURALI

---

**Legge 5 novembre 1971, n. 1086** – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica;

**Legge 2 febbraio 1974, n. 64** – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;

**C.M. 9 gennaio 1980, n. 20049** – Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato;

**D.M. 20 novembre 1987** – Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento;

**D.M. 11 marzo 1988** – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;

**C.M. 24 settembre 1988, n. 30483** – Legge 2 febbraio 1974, n. 64, art. 1. D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione;

**C.M. 4 gennaio 1989, n. 30787** – Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo degli edifici in muratura e per il consolidamento;

**C.M. 16 marzo 1989, n. 31104** – Legge 2 febbraio 1974, n. 64, art. 1. Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;

**D.M. 9 gennaio 1996** – Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche;

**D.M. 16 gennaio 1996** – Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche;

**D.M. 16 gennaio 1996** – Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi;

**C.M. 4 luglio 1996, n. 156AA.GG/STC** – Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi, di cui al D.M. 16 gennaio 1996;

**C.M. 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C.** – Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.M. 9 gennaio 1996;

**C.M. 29 ottobre 1996** – Istruzioni generali per la redazione dei progetti di restauro nei beni architettonici di valore storico-artistico in zona sismica;

**C.M. 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG.** – Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche, di cui al D.M. 16 gennaio 1996;

**C.M. 14 dicembre 1999, n. 346/STC** – Legge 5 novembre 1971, n. 1086, art. 20. Concessione ai laboratori per prove sui materiali da costruzione;

**Ord.P.C.M. 20 marzo 2003, n. 3274** – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;

**D.M. 14 settembre 2005** – Norme tecniche per le costruzioni;

**D.M. 17 gennaio 2018** – Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;

**D.M. 6 maggio 2008** – Integrazione al decreto 14 gennaio 2008 di approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

**C.M. 2 febbraio 2009, n. 617** – Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

#### PRODOTTI DA COSTRUZIONE

**D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246** – Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione;

**D.M. 9 maggio 2003, n. 156** – Criteri e modalità per il rilascio dell'abilitazione degli organismi di certificazione, ispezione e prova nel settore dei prodotti da costruzione, ai sensi dell'articolo 9, comma 2, del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Isolanti termici per edilizia»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Accessori per serramenti»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità dei «Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Sistemi per il controllo di fumo e calore»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla

individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità dei «Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità delle «Installazioni fisse antincendio»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Sistemi fissi di lotta contro l'incendio. Sistemi a polvere»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità per gli «Impianti fissi antincendio. Componenti per sistemi a CO<sub>2</sub>»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità per i «Sistemi fissi di lotta contro l'incendio. Componenti di impianti di estinzione a gas»;

**D.M. 11 aprile 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di aggregati;

**D.M. 11 aprile 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di appoggi strutturali;

**D.M. 11 aprile 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di geotessili e prodotti affini.

#### PREVENZIONE INCENDI

---

**D.M. 15 settembre 2005** – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;

**D.M. 16 febbraio 2007** – Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione;

**D.M. 9 marzo 2007** – Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco.

#### IMPIANTI ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI

---

**Legge 5 marzo 1990, n. 46** – Norme per la sicurezza degli impianti;

**D.M. 22 gennaio 2008, n. 37** – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

**C.M. 27 febbraio 2007, n. 11411** – Utilizzazione di raccordi a pressione in reti di adduzione di gas negli edifici civili.

#### RENDIMENTO ENERGETICO NELL'EDILIZIA

---

**D.M. 27 luglio 2005** – Norma concernente il regolamento d'attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (articolo 4, commi 1 e 2), recante norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;

**D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192** – Attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

**D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311** – Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo n. 192 del 2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/Ce, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

**D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59** - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

#### BARRIERE ARCHITETTONICHE

---

**Legge 9 gennaio 1989, n. 13** – Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;

**D.M. 14 giugno 1989, n. 236** – Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;

**D.P.R. 24 luglio 1996, n. 503** – Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche, negli edifici, spazi e servizi pubblici.

#### ESPROPRIAZIONE PER PUBBLICA UTILITÀ

---

**D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327** – Testo unico sulle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazioni per pubblica utilità.

#### RIFIUTI E AMBIENTE

---

**D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22** – Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/Ce sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio;

**D.M. 8 maggio 2003, n. 203** – Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo;

**D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152** – Norme in materia ambientale;

**Legge 28 gennaio 2009, n. 2** – Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale.

#### ACQUE

---

**D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152** – Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

#### BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO

---

**D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42** – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.

#### NUOVO CODICE DELLA STRADA

---

**D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285** – Nuovo codice della strada.

#### CONTRATTI PUBBLICI

---

**Legge 20 marzo 1865, n. 2248** – Legge sui lavori pubblici (Allegato F);

**D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554** – Regolamento di attuazione della legge 11 febbraio 1994, n. 109 (legge quadro in materia di lavori pubblici), e successive modificazioni;

**D.M. 19 aprile 2000, n. 145** – Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni;

**Legge 21 dicembre 2001, n. 443** – Delega al governo in materia di infrastrutture e insediamenti produttivi strategici e altri interventi per il rilancio delle attività produttive;

**D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163** – Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE.

**D.Lgs. 9 aprile 2008, 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.

**Art. 43. 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.

## CAPITOLO 4 - MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE EDILIZIE

### Art. 44. Demolizioni

#### 44.1 Interventi preliminari

L'appaltatore deve assicurarsi, prima dell'inizio delle demolizioni, dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas, e allacci di fognature, nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- una miscelanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

#### 44.2 Sbarramento della zona di demolizione

Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietati 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.

#### 44.3 Idoneità delle opere provvisorie

Le opere provvisorie, 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 provvisorie 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.

#### 44.4 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.

#### 44.5 Allontanamento e /o deposito delle materie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Diversamente, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato, dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate, ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

#### *44.6 Proprietà degli oggetti ritrovati*

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinverranno nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà, pertanto, consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità e il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore, nell'esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori, e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà, altresì, darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

#### *44.7 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.

#### *44.8 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. 45. Scavi a sezione obbligata e sbancamenti in generale**

### *45.1 Generalità*

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterri e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle ulteriori prescrizioni della direzione dei lavori.

### *45.2 Ricognizione*

L'appaltatore, prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o indicati erroneamente) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

### *45.3 Smacchiamento dell'area*

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, di siepi e l'estirpazione di eventuali ceppaie.

La terra vegetale eventualmente asportata, per la profondità preventivamente concordata con la direzione dei lavori, non dovrà essere mescolata con il terreno sottostante. La terra vegetale deve essere accumulata in cantiere nelle aree indicate dalla direzione dei lavori.

### *45.4 Riferimento ai disegni di progetto esecutivo*

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterri e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle prescrizioni della direzione dei lavori.

### *45.5 Splanteamento e sbancamento*

Nei lavori di splanteamento o di sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 150 cm, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

### *45.6 Scavi a sezione obbligata*

Gli scavi a sezione obbligata devono essere effettuati fino alle profondità indicate nel progetto esecutivo, con le tolleranze ammesse.

Gli scavi a sezione obbligata eventualmente eseguiti oltre la profondità prescritta devono essere riportati al giusto livello con calcestruzzo magro o sabbione, a cura e a spese dell'appaltatore.

Eventuali tubazioni esistenti che devono essere abbandonate dovranno essere rimosse dall'area di scavo di fondazione.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 150 cm, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.

I sistemi di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 cm.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni, e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

### *45.7 Scavi in presenza d'acqua*

Sono definiti *scavi in acqua* quelli eseguiti in zone del terreno dove la falda acquifera, pur ricorrendo ad opere provvisorie di eliminazione per ottenere un abbassamento della falda, sia costantemente presente ad un livello di almeno 20 cm dal fondo dello scavo.

Nel prosciugamento è opportuno che la superficie freatica si abbassi oltre la quota del fondo dello scavo per un tratto di 40-60 cm, inversamente proporzionale alla granulometria del terreno in esame.

#### 45.7.1 *Pompe di aggotamento*

Le pompe di aggotamento (o di drenaggio) devono essere predisposte dall'appaltatore in quantità, portata e prevalenza sufficienti a garantire nello scavo una presenza di acqua di falda inferiore a 20 cm e, in generale, per scavi poco profondi.

L'impiego delle pompe di aggotamento potrà essere richiesto a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, e per il loro impiego verrà riconosciuto all'appaltatore il compenso convenuto.

I sistemi di prosciugamento del fondo adottati dall'appaltatore devono essere accettati dalla direzione dei lavori, specialmente durante l'esecuzione di strutture in cemento armato, al fine di prevenire il dilavamento del calcestruzzo o delle malte.

#### 45.7.2 *Prosciugamento dello scavo con sistema Wellpoint*

Lo scavo di fondazione può essere prosciugato con l'impiego del sistema Wellpoint ad anello chiuso (con collettori perimetrali su entrambi i lati), in presenza di terreni permeabili per porosità, come ghiaie, sabbie, limi, argille e terreni stratificati. Tale metodo comporterà l'utilizzo di una serie di minipozzi filtranti (Wellpoint), con profondità maggiore di quella dello scavo, collegati con un collettore principale di asperazione munito di pompa autoadescante, di altezza tale da garantire il prosciugamento dello scavo. Le pompe devono essere installate nell'area circostante al terreno in cui necessita tale abbassamento. Le tubazioni, di diametro e di lunghezza adeguata, dovranno scaricare e smaltire le acque di aggotamento con accorgimenti atti ad evitare interrimenti o ostruzioni.

L'impianto di drenaggio deve essere idoneo:

- alle condizioni stratigrafiche dei terreni interessati, rilevate fino ad una profondità almeno doppia rispetto a quella di prefissata per lo scavo;
- alla permeabilità dei terreni interessati, rilevata mediante prove *in situ*.

L'impresa potrà utilizzare caditoie esistenti, ove possibile, senza creare ad immissione ultimata intasamenti alla naturale linea di smaltimento meteorica.

#### 45.7.3 *Allontanamento delle acque superficiali o di infiltrazione*

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazioni concorrenti nei cavi, l'esecuzione di opere provvisorie per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

#### 45.8 *Impiego di esplosivi*

L'uso di esplosivi per l'esecuzione di scavi è vietato.

#### 45.9 *Deposito di materiali in prossimità degli scavi*

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle opportune puntellature.

#### 45.10 *Presenza di gas negli scavi*

Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione. Deve, inoltre, vietarsi, anche dopo la bonifica – se siano da temere emanazioni di gas pericolosi – l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

#### *45.11 Sistemazione di strade, accessi e ripristino passaggi*

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni e la collocazione, ove necessario, di ponticelli, andatoie, rampe e scalette di adeguata portanza e sicurezza.

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti e attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta ad informarsi dell'eventuale esistenza di cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature) nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi. In caso affermativo, l'impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere o impianti (Enel, Telecom, P.T., comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo, altresì, tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con le opportune cautele, onde evitare danni alle suddette opere.

Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltreché, naturalmente, alla direzione dei lavori.

Fanno, comunque, carico alla stazione appaltante gli oneri relativi a eventuali spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte.

#### *45.12 Manutenzione degli scavi*

Gli scavi di fondazione dovranno essere mantenuti asciutti, in relazione al tipo di lavoro da eseguire.

Si dovranno proteggere le zone scavate e le scarpate per evitare eventuali scoscendimenti e/o franamenti.

Rifiuti e macerie dovranno essere asportati dagli scavi prima dell'esecuzione delle opere susseguenti.

### **Art. 46. Divieti per l'appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi**

L'appaltatore, dopo l'esecuzione degli scavi di fondazione o di sbancamento, non può iniziare l'esecuzione delle strutture di fondazione prima che la direzione dei lavori abbia verificato la rispondenza geometrica degli scavi o degli sbancamenti alle prescrizioni del progetto esecutivo, e l'eventuale successiva verifica geologica e geotecnica del terreno di fondazione.

### **Art. 47. Riparazione di sottoservizi**

L'appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o di provvedere al pagamento delle spese di riparazione alle aziende erogatrici di eventuali sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, gas, ecc.) danneggiati dall'impresa durante l'esecuzione degli scavi e delle demolizioni.

### **Art. 48. Rilevati e rinterri**

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature o le strutture di fondazione, o da addossare alle murature o alle strutture di fondazione, e fino alle quote prescritte dagli elaborati progettuali o dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili e adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Qualora venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature o alle strutture di fondazione, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza non superiori a 30 cm, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture portanti su tutti i lati e così da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o automezzi non dovranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera, per essere riprese, poi, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

È vietato addossare terrapieni a murature o strutture in cemento armato di recente realizzazione e delle quali si riconosca non completato il processo di maturazione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'appaltatore.

È obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione le dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

## **Art. 49. Opere e strutture di muratura**

### *49.1 Spessore minimo dei muri*

Lo spessore dei muri portanti, come stabilito dal D.M. 14 gennaio 1008, non può essere inferiore ai valori riportati nella tabella 57.1.

**Tabella 57.1 - Tipo di muratura e relativo spessore minimo**

<b>Tipo di muratura</b>	<b>Spessore minimo [mm]</b>
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

### *49.2 Cordoli di piano e architravi*

Ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli devono avere altezza minima pari all'altezza del solaio, e larghezza almeno pari a quella del muro. È consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm<sup>2</sup>, 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.

### *49.3 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.

### *49.4 Muratura armata*

#### 49.4.1 *Gli aspetti generali*

La muratura armata è costituita da elementi resistenti artificiali pieni e semipieni idonei alla realizzazione di pareti murarie incorporanti apposite armature metalliche verticali e orizzontali, annegate nella malta o nel conglomerato cementizio.

#### 49.4.2 *Le barre d'armatura*

Le barre di armatura possono essere costituite da acciaio al carbonio, da acciaio inossidabile o da acciaio con rivestimento speciale, conformi alle pertinenti indicazioni di cui al paragrafo 11.3 delle nuove norme tecniche.

È ammesso, per le armature orizzontali, l'impiego di armature a traliccio elettrosaldato o l'impiego di altre armature conformate in modo da garantire adeguata aderenza e ancoraggio, nel rispetto delle pertinenti normative di comprovata validità.

In ogni caso dovrà essere garantita un'adeguata protezione dell'armatura nei confronti della corrosione.

Le barre di armatura devono avere un diametro minimo di 5 mm. Nelle pareti che incorporano armatura nei letti di malta al fine di fornire un aumento della resistenza ai carichi fuori piano, per contribuire al controllo della fessurazione o per fornire duttilità, l'area totale dell'armatura non deve essere minore dello 0,03% dell'area lorda della sezione trasversale della parete (cioè 0,015% per ogni faccia nel caso della resistenza fuori piano).

Qualora l'armatura sia utilizzata negli elementi di muratura armata per aumentare la resistenza nel piano, o quando sia richiesta armatura a taglio, la percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non potrà essere inferiore allo 0,04% né superiore allo 0,5%, e non potrà avere interasse superiore a 60 cm. La percentuale di armatura verticale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non potrà essere inferiore allo 0,05%, né superiore all'1,0%. In tal caso, armature verticali con sezione complessiva non inferiore a 2 cm<sup>2</sup> dovranno essere collocate a ciascuna estremità di ogni parete portante, ad ogni intersezione tra pareti portanti, in corrispondenza di ogni apertura e, comunque, ad interasse non superiore a 4 m.

La lunghezza d'ancoraggio, idonea a garantire la trasmissione degli sforzi alla malta o al calcestruzzo di riempimento, deve, in ogni caso, essere in grado di evitare la fessurazione longitudinale o lo sfaldamento della muratura. L'ancoraggio deve essere ottenuto mediante una barra rettilinea, mediante ganci, piegature o forcelle o, in alternativa, mediante opportuni dispositivi meccanici di comprovata efficacia.

La lunghezza di ancoraggio richiesta per barre dritte può essere calcolata in analogia a quanto usualmente fatto per le strutture di calcestruzzo armato.

L'ancoraggio dell'armatura a taglio, staffe incluse, deve essere ottenuto mediante ganci o piegature, con una barra d'armatura longitudinale inserita nel gancio o nella piegatura. Le sovrapposizioni devono garantire la continuità nella trasmissione degli sforzi di trazione, in modo che lo snervamento dell'armatura abbia luogo prima che venga meno la resistenza della giunzione. In mancanza di dati sperimentali relativi alla tecnologia usata, la lunghezza di sovrapposizione deve essere di almeno 60 diametri.

La malta o il conglomerato di riempimento dei vani o degli alloggi delle armature deve avvolgere completamente l'armatura. Lo spessore di ricoprimento deve essere tale da garantire la trasmissione degli sforzi tra la muratura e l'armatura, e tale da costituire un idoneo copriferro ai fini della durabilità degli acciai. L'armatura verticale dovrà essere collocata in apposite cavità o recessi, di dimensioni tali che in ciascuno di essi risulti inscrivibile un cilindro di almeno 6 cm di diametro.

#### 49.4.3 *Gli aspetti di dettaglio*

Le prescrizioni normative per la muratura ordinaria si applicano anche alla muratura armata, con alcune eccezioni. Gli architravi soprastanti le aperture possono essere realizzati in muratura armata. Le barre di armatura devono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata e devono essere ancorate in modo adeguato alle estremità mediante piegature attorno alle barre verticali. In alternativa, possono essere utilizzate, per le armature orizzontali, armature a traliccio o conformate in modo da garantire adeguata aderenza e ancoraggio.

La percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non può essere inferiore allo 0,04%, né superiore allo 0,5%.

Parapetti ed elementi di collegamento tra pareti diverse devono essere ben collegati alle pareti adiacenti, garantendo la continuità dell'armatura orizzontale e, ove possibile, di quella verticale. Agli incroci delle pareti perimetrali è possibile derogare al requisito di avere su entrambe le pareti zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m.

#### *49.4.4 Le fondazioni*

Le strutture di fondazione devono essere realizzate in cemento armato, verificandole utilizzando le sollecitazioni derivanti dall'analisi. Dovranno essere continue, senza interruzioni in corrispondenza di aperture nelle pareti soprastanti.

Qualora sia presente un piano cantinato o seminterrato in pareti di cemento armato, esso può essere considerato quale struttura di fondazione dei soprastanti piani in muratura portante, nel rispetto dei requisiti di continuità delle fondazioni.

#### *49.5 Murature e riempimenti in pietrame a secco. Vespai*

##### *49.5.1 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.

##### *49.5.2 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 soprastanti 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.

##### *49.5.3 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.

#### *49.6 Criteri generali per l'esecuzione*

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli, e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati e in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna. Saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le 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.

#### *49.6.1 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 connessioni alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna. Saranno posati sopra un abbondante strato di malta, stesa con apposita cazzuola sui giunti verticali e orizzontali, premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempia tutte le connessioni.

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 connessioni 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 connessioni 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.

#### 49.6.2 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'arriccatura fratazzata 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.

#### 49.7 Facce a vista delle murature di pietrame

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della direzione dei lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- a mosaico grezzo;
- con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- con pietra squadrata a corsi regolari.

Nel paramento cosiddetto *con pietra rasa e teste scoperte* (ad opera incerta), il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore, e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana. Le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.

Nel paramento definito *a mosaico grezzo*, la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana e a figura poligonale, e i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie. In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

Nel paramento cosiddetto *a corsi pressoché regolari*, il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadriati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

Nel paramento definito *a corsi regolari*, i conci dovranno essere perfettamente piani e squadriati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria. Dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e, qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La direzione dei lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, e, ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da



taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito strumento, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

## **Art. 50. Esecuzione delle pareti esterne e delle partizioni interne**

### *50.1 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).

### *50.2 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).

#### *50.2.1 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.

#### *50.2.2 Pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, ecc.*

Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari, saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo sulle opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico,

resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc. si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci e i rivestimenti in genere, si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti e al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione, si curerà la completa esecuzione dell'opera con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

#### *50.2.2.1 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.

#### *50.2.3 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.

### *50.3 Parete divisoria modulare*

#### *50.3.1 Generalità*

La parete divisoria modulare dovrà essere composta da montanti verticali in alluminio e giunti orizzontali in metallo. La struttura interamente assemblata è posizionata all'interno di due correnti in acciaio preverniciato, entrambe rifinite da una guarnizione morbida in PVC di colore nero per

migliorare l'abbattimento acustico della parete, che può raggiungere, con l'inserimento anche di materiale isolante, i 45 dB a frequenze di 500 Hz.

L'intera struttura deve potere per accogliere qualsiasi tipo di distribuzione elettrica, telefonica, ecc. Tutte le superfici devono essere conformi alle attuali normative vigenti, riguardanti l'emissione di sostanze tossiche e nocive quali la formaldeide (pannelli in classe E1). Le pannellature cieche, le cornici delle porte e i telai dei vetri, posizionati a scatto lungo il montante verticale della struttura con particolari ganci in PVC ignifughi, sono facilmente ispezionabili.

Un distanziatore in alluminio regolabile, posizionato tra le linee di fuga delle pannellature, deve garantire un ottimo allineamento dei pannelli.

La modularità deve consentire l'inserimento, lo spostamento o il riadattamento di ogni elemento della parete, in qualunque posizione e in qualsiasi momento, secondo le particolari specifiche d'utenza.

#### 50.3.2 *Modulo cieco*

Il modulo cieco finito, con spessore totale di .... cm, può essere composto da due pannelli di spessore .... Mm, in truciolare nobilitato barrierato, rivestito con carte melaminiche antigraffio, antiriflesso e lavabili, e nelle colorazioni ..... o scelte della direzione dei lavori.

#### 50.3.3 *Modulo vetrato*

Il modulo vetrato finito, con spessore totale di .... cm, dovrà essere composto da due lastre di vetro di spessore non inferiore a 4 mm temperato e serigrafato, complanari alle pannellature cieche, bloccate da un doppio telaio in alluminio proposto nella finitura verniciata .....

#### 50.3.4 *Modulo porta*

Il modulo porta finito, con spessore totale di .... cm, deve essere composto da un telaio in alluminio verniciato mix grigio con doppia cornice a sezione arrotondata, munita di guarnizioni perimetrali di battuta in dutral di colore nero, ed è realizzato con struttura in abete tamburato a nido d'ape rivestita esternamente in laminato, nelle medesime finiture delle pannellature cieche.

I moduli porta devono essere forniti di serie con serratura e pomolo premi-apri, cerniere in alluminio verniciato .... con apertura a 170°.

#### 50.3.5 *Normativa di riferimento*

Le pareti divisorie devono essere costruite secondo le normative di sicurezza e d'accessibilità vigenti, ovvero:

- antinfortunistica;
- antincendio;
- insonorizzazione;
- accesso disabili.

#### 50.3.6 *Norme antincendio*

Si richiamano le seguenti norme:

**D.M. 9 marzo 2007** – *Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco;*

**D.M. 30 novembre 1983** – *Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.*

### 50.4 *Diffusori e mattoni di vetro*

#### 50.4.1 *Generalità*

La forma, le tolleranze dimensionali e le caratteristiche dei materiali dei diffusori di vetro per pareti e pavimentazioni destinati all'impiego nelle costruzioni devono essere conformi alla norma **UNI EN 1051-1**.

È definito *diffusore di vetro* (di forma quadrata, rettangolare o rotonda) per pareti, un elemento cavo di vetro pressofuso ermetico, da utilizzare in pareti o pavimentazioni. Gli elementi per pavimentazioni possono essere solidi o cavi.

I diffusori di vetro per pareti e pavimentazioni devono essere fabbricati da vetro di silicato sodocalcico, conforme alla norma **UNI EN 572-1**.

Gli eventuali rivestimenti dei bordi devono essere compatibili e legati ai diffusori di vetro per pareti e pavimentazioni.

Le tolleranze sulle dimensioni dei diffusori di vetro per pareti/pavimentazioni sono quelle indicate nel prospetto I della norma **UNI EN 572-1**.

Ai fini dell'accettazione i diffusori di vetro devono essere privi di difetti visivi come macchie e inclusioni opache.

#### *50.4.2 Diffusori per pavimentazioni*

I diffusori di vetro per pavimentazioni devono essere sottoposti a prova della resistenza a compressione, che deve essere eseguita perpendicolarmente alle facce visibili dei diffusori di vetro per pavimentazioni (appendice B, norma **UNI EN 572-1**).

#### *50.4.3 Diffusori per pareti*

I diffusori di vetro per pareti devono essere sottoposti a prova della resistenza a compressione come descritto dall'appendice B, norma **UNI EN 572-1**.

#### *50.4.4 Pareti interne o esterne verticali*

**UNI EN 1051-1** – *Vetro per edilizia. Diffusori di vetro per pareti e pavimentazioni. Parte 1: Definizioni e descrizione;*

**UNI EN 1051-2** – *Vetro per edilizia. Mattoni di vetro per pareti e pavimentazioni. Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto.*

### **Art. 51. Esecuzione di intonaci**

#### *51.1 Generalità*

L'esecuzione degli intonaci deve sempre essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

Le superfici da intonacare devono essere ripulite da eventuali grumi di malta, regolarizzate nei punti più salienti e poi accuratamente bagnate.

Nel caso di murature in blocchetti di calcestruzzo o pareti in getto di calcestruzzo, l'esecuzione degli intonaci deve essere preceduta da un rinzafo di malta fluida di sabbia e cemento applicata a cazzuola e tirata a frettazzo lungo in modo da formare uno strato molto scabro dello spessore non superiore a 5 mm.

Non si può procedere all'esecuzione di intonaci, in particolare quelli esterni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque di pioggia possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando la temperatura minima nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la buona presa della malta. A questa limitazione si può derogare nel caso degli intonaci interni eseguiti in ambienti provvisoriamente chiusi e provvisti di adeguate sorgenti di calore.

Nel caso dell'esecuzione di intonaci su murature appoggiate contro strutture in conglomerato di cemento armato che saranno lasciate a vista, in corrispondenza delle linee di giunzione si devono realizzare scuretti aventi larghezza di 1 cm e profondità di 50 cm – se a spigolo vivo – o a 45° se le strutture in calcestruzzo si presentano con spigoli smussati.

Se espressamente indicato nei disegni di progetto esecutivo, in corrispondenza dell'intersezione tra i piani verticali e i piani orizzontali degli intonaci interni, devono essere realizzati degli scuretti sui piani verticali aventi altezza 1 cm e profondità 50 cm.

Nel caso di intonaci da applicare su strutture di calcestruzzo di cemento armato, si prescrive l'impiego di una rete metallica (o altro materiale idoneo) fissato al supporto allo scopo di eliminare la 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.

### *51.2 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.

### *51.3 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.

### *51.4 Intonaco grezzo o rinzaffo rustico*

L'intonaco grezzo deve essere costituito da uno strato di rinzaffo rustico, applicato con predisposte poste e guide, su pareti, soffitti e volte sia per interni che per esterni. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo.

L'applicazione può essere eseguita senza l'uso di guide, a mano con cazzuola o con macchina intonacatrice con successiva regolarizzazione dello strato di malta mediante staggiatura

L'intonaco può essere composto:

- con malta di calce e pozzolana, composta da 120 kg di calce idrata per 1 m<sup>3</sup> di pozzolana vagliata;
- con malta bastarda di calce, sabbia e cemento composta da 0,35 m<sup>3</sup> di calce spenta, 100 kg di cemento tipo 325 e 0,9 m<sup>3</sup> di sabbia;
- con malta cementizia composta da 300 kg di cemento tipo 325 per 1 m<sup>3</sup> 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.

### *51.5 Intonaco grezzo fratazzato o traversato*

L'intonaco grezzo fratazzato (o traversato) deve essere costituito da un primo strato di rinzaffo e da un secondo strato fratazzato rustico, applicato con predisposte poste e guide (o sestii), su pareti e soffitti, sia per interni che per esterni.

### *51.6 Intonaci a base di gesso per interni*

#### *51.6.1 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 fratazzo, finitura idonea a ricevere l'eventuale incollaggio di piastrelle in ceramica.

#### *51.6.2 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 fratazzo, 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.

#### *51.6.3 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.

#### *51.6.4 Intonaco completo per interni di tipo monoprodotta a base di gesso emidrato e anidrite, applicazione a mano*

L'intonaco completo per interni di tipo monoprodotta a base di gesso emidrato 60% e anidrite 40%, confezionato in sacchi, deve essere applicato a mano su superfici in laterizio o calcestruzzo, tirato in piano a frattazzo, rasata con strato di finitura dello stesso prodotto.

#### *51.6.5 Intonaco completo per interni di tipo monoprodotta a base di gesso emidrato e anidrite, applicazione a macchina.*

L'intonaco completo per interni di tipo monoprodotta a base di gesso emidrato 60% e anidrite 40%, confezionata in sacchi, deve essere applicato a macchina su superfici di laterizio o calcestruzzo, spianato con staggia e lisciato a frattazzo. Su intonaci a base cemento, è necessaria l'applicazione di primer.

#### *51.6.6 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:

- 1ª fase (carica): l'intonaco impastato viene steso sulla parete o sul soffitto, fino allo spessore desiderato, con un opportuno numero di passate successive, utilizzando la tradizionale talocchia di legno. Lo spessore totale minimo è di 5 mm;

- 2ª fase (finitura): dopo circa 30 minuti, l'intonaco deve essere lamato con la spatola americana grande per togliere le eventuali ondulazioni e successivamente, utilizzando lo stesso impasto lasciato a riposo nel gabasso, si effettuano le operazioni di ricarica. La lisciatura speculare finale si

ottiene passando la superficie a vista con la spatola americana piccola, bagnando leggermente la superficie. L'intonaco così finito è idoneo a ricevere pitture all'acqua e carte da parati a superficie completamente asciutta.

Nel periodo invernale si deve evitare che la temperatura ambiente non scenda sotto i +5°C nelle prime 24 ore. Per ottenere un asciugamento ottimale è necessario arieggiare i locali, in modo da permettere la fuoriuscita dell'umidità.

Nel periodo estivo la temperatura dell'ambiente durante il periodo d'applicazione non dovrà superare i +35°C.

Il sottofondo, prima dell'applicazione del rivestimento, dovrà essere perfettamente asciutto. Sono idonei solo i collanti sintetici. La posa deve essere eseguita secondo il metodo del giunto aperto, riempito in seguito con il coprifughe.

Eventuali ferri d'armatura a filo murature devono essere trattati con idonea protezione antiruggine, così come le piattabande metalliche, che devono essere ricoperte con rete metallica in filo zincatofissata alla muratura.

#### *51.6.7 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.

#### *51.7 Intonaco per interni per trattamento acustico dei locali, di tipo premiscelato, a base di vermiculite, applicazione a spruzzo*

L'intonaco per interni per trattamento acustico dei locali, di tipo premiscelato, a base di vermiculite e leganti inorganici, resine e additivi chimici, confezionato in sacchi, deve essere applicato a spruzzo direttamente su sottofondi in calcestruzzo, laterizio e laterocemento.

Prima dell'applicazione dell'intonaco su superfici di calcestruzzo, si dovranno eliminare tutte le eventuali sporgenze di elementi metallici per evitare la fuoriuscita di macchie di ruggine e stendere una mano di imprimitura a base di resina.

Prima dell'applicazione dell'intonaco su superfici miste di calcestruzzo e laterizio, per rendere uniformi le superfici dovrà essere steso uno strato sottile di intonaco grezzo.

La finitura verrà realizzata come previsto nei disegni di progetto, secondo una delle tipologie sotto indicate:

- lisciato, con sovrapposizione di finitura speciale a base di vermiculite (spessore 2 mm), colorata in pasta;
- non lisciato, con sovrapposizione di finitura speciale a base di perlite fine (spessore 1 mm), colorata in pasta;
- non lisciato (naturale).

#### *51.8 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.

#### *51.9 Intonaco isolante termico a base di leganti idraulici e polistirene, applicazione a spruzzo*

L'intonaco isolante, miscela di granule di polistirene, leganti idraulici e additivi, confezionata in sacchi, si deve applicare a spruzzo nello spessore previsto sui disegni di progetto seguendo la procedura seguente:

- applicazione sul sottofondo grezzo di uno strato dello spessore di 10 mm di intonaco avente funzione di aggrappante;
  - applicazione di strati successivi di intonaco, ciascuno dello spessore non superiore a 20 mm, sino al raggiungimento dello spessore previsto.
- Eventuali altri strati di finitura, se previsti, dovranno essere posati a distanza di almeno quattro settimane dalla posa dell'intonaco.

#### *51.10 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.

#### *51.11 Intonaco civile per esterni tipo Terranova*

L'intonaco con lana minerale, detto intonaco Terranova, consiste nell'applicazione di una miscela di legante, inerti quarziferi e coloranti minerali.

La finitura deve essere applicata esclusivamente su supporti minerali assorbenti quali intonaci a calce o a calce-cemento, di cantiere o premiscelati, e vecchi intonaci tipo Terranova, purché stabili e consistenti, con coefficiente di permeabilità al vapore  $\mu < 12$ , e conduttività termica  $\lambda = 0,4$  W/mK.

Il supporto deve essere regolare e assorbente, privo di grassi e di parti solubili in acqua, solido, omogeneo, perfettamente stagionato e non soggetto a movimenti. Eventuali rappezzi devono accordarsi con il tipo di materiale esistente. Tutte le superfici devono essere preventivamente bagnate a rifiuto. In caso di sottofondi molto assorbenti o di temperature elevate, occorre bagnare il supporto anche la sera precedente l'applicazione.

Il prodotto deve essere impastato mantenendo costante il rapporto acqua/materiale. Il supporto deve essere bagnato a rifiuto e l'applicazione deve iniziare quando l'acqua è stata completamente assorbita.

L'impasto deve essere applicato con cazzuola, comprimendo bene la superficie con cazzuola e frattazzo, sino a ottenere uno spessore di circa 8 mm. All'inizio della presa occorre lamare con lama o spazzola a chiodi e successivamente spazzolare con spazzola di crine asciutta. L'operazione di lamatura deve ridurre lo spessore a circa 5÷6 mm.

L'intonaco non deve essere eseguito in presenza di sole, vento o pioggia battente. In caso di pioggia deve essere protetta

la facciata durante il tempo necessario alla presa del prodotto.

Il prodotto non deve essere assolutamente applicato su supporti gelati, in fase di disgelo o con rischio di gelo nelle 24 ore successive l'applicazione

L'aspetto cromatico può variare in funzione dell'assorbimento del supporto e delle condizioni ambientali. Occorre evitare l'applicazione in facciata in tempi diversi, su supporti disomogenei e su supporti assorbenti non bagnati

Per superfici estese devono essere previste le opportune interruzioni in prossimità di giunti o pluviali, oppure bisogna creare opportuni tagli tecnici.



Le superfici di intonaco non devono essere bagnate nelle 48 ore successive all'applicazione.

#### *51.12 Intonaco per esterno di tipo plastico*

L'intonaco sarà costituito da un rinzaffo in malta di cemento tirato in piano a frattazzo dello spessore di 15 mm, e successiva applicazione di un intonaco plastico a base di inerti minerali e leganti polimerici plastici, colorato, dato a frattazzo metallico, previa preparazione dello strato di ancoraggio.

L'intonaco plastico può essere applicato su intonaco grezzo, civile, di malta bastarda, tonachino, e su elementi prefabbricati in conglomerato cementizio.

Prima dell'applicazione dovranno essere asportate tutte le zone inconsistenti di intonaco. Occorre eliminare la polvere con una spazzolatura manuale e primerizzare i fondi con idoneo fissativo.

L'applicazione del prodotto deve essere eseguita manualmente in doppio strato, applicando un primo strato con un normale frattone in acciaio. Appena quest'ultimo sarà asciutta, con lo stesso sistema si applicherà un secondo strato di prodotto. L'effetto rustico può essere immediatamente ottenuto con un rullo di caucciù o con rullo di spugna forata.

La maggiore o minore intensità dei rilievi è esclusivamente determinata dalla quantità di prodotto che si impiega.

#### *51.13 Intonaco risanante ad azione deumidificante*

L'intonaco deumidificante è impiegato per il risanamento di murature umide e saline, di ogni genere e spessore.

L'esecuzione dell'intonaco risanante ad azione deumidificante deve assicurare uno spessore minimo finito di 25 mm, realizzato in almeno due strati con malte premiscelate ad alta resistenza ai sali, composte da calci idrauliche naturali, pozzolana, marmi macinati in curva granulometrica 0-4 mm, terre colorate naturali e additivi areanti naturali.

L'intonaco deve essere applicato sulla muratura preventivamente liberata dalle parti di intonaco preesistenti per almeno 70 cm oltre la fascia d'umidità, previo lavaggio ripetuto mediante idropulitrice o getto d'acqua a pressione e spazzolatura, al fine di asportare polveri e incrostazioni saline, nel rispetto della seguente metodologia:

- applicare lo strato di rinzaffo a completa copertura del supporto per uno spessore minimo di 5 mm. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo. Attendere l'asciugatura dello strato ed eventualmente ripetere l'applicazione nei punti che dovessero rimanere umidi;
- applicare in due mani lo strato di intonaco risanante ad azione deumidificante, livellando e portando in piano il supporto con finitura frattazzata per uno spessore totale minimo finito di 200 mm. Al prodotto in fase di indumento non deve essere aggiunta acqua per ripristinarne la lavorabilità.

Le finiture devono essere compatibili con il risanamento effettuato, preferibilmente traspiranti e a base di calce.

#### *51.14 Rivestimento cementizio flessibile per l'impermeabilizzazione di calcestruzzo e di intonaci*

Il rivestimento cementizio flessibile per l'impermeabilizzazione di calcestruzzo e di intonaci deve essere impermeabilizzante, bicomponente, elastoplastico. Il primo componente è un premiscelato in polvere a base di leganti idraulici, inerti selezionati, e additivi che migliorano la lavorabilità e l'impermeabilità. Il secondo componente è un lattice a base di speciali polimeri sintetici in dispersione acquosa. La miscela dei due componenti deve produrre un impasto facilmente applicabile e avente un'ottima adesione su ogni tipo di supporto, e realizzare un'impermeabilizzazione elastica capace di assecondare e assorbire i movimenti strutturali del calcestruzzo senza lesionarsi, e risultando nel contempo impermeabile ai gas aggressivi dell'atmosfera, quali CO<sub>2</sub>-SO<sub>2</sub>.

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.

#### *51.15 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.

#### *51.16 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.

#### *51.17 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.

#### *51.18 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. 52. Opere di vetratura e serramentistica**

### *52.1 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.

### *52.2 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.

### *52.3 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.

### *52.4 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. 53. Esecuzione delle pavimentazioni**

### *53.1 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.

#### *53.1.1 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).

#### *53.1.2 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.

### 53.1.3 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 per lo 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).

### 53.1.3.1 *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.

### 53.2 *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;
- preparazione del collante;
- stesa del collante e collocazione delle piastrelle;
- stuccatura dei giunti e pulizia.

#### 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 pisterlla 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.

#### *53.3 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.

#### *53.4 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 ..... cm (8-10 cm per il marmo e 10-15 per gli elementi in plastica);
- spessore .....
- finitura superiore .....

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.

#### *53.5 Rivestimento dei gradini*

I gradini e i sottogradini delle scale dovranno essere rivestiti con lastre di marmo ..... colore ....., 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. Il profilo esterno della pedata deve essere .....

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.

### *53.6 Soglie di delimitazione delle pavimentazioni dei balconi*

Le soglie di delimitazione delle pavimentazioni dei balconi dovranno essere in marmo (o pietra naturale) tipo ....., colore ....., 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.

### *53.7 Esecuzione di pavimentazioni esterne in piastrelle segate regolari in quarzite*

Le piastrelle regolari in quarzite di vario spessore (variabile da 1 a 4 cm) potranno essere impiegate per la pavimentazione di:

- marciapiedi, strade, piazze;
- sottoportici, giardini, patii, marciapiedi.

Le piastrelle, fino a spessori di 4 cm, non devono essere posate su sabbia, ma su sottofondo preferibilmente in calcestruzzo (massetto spesso almeno 3-4 cm), il quale dovrà essere ad una quota più bassa del livello di superficie di circa 6-10 cm, a seconda dello spessore delle piastrelle.

Infine, prima di iniziare una pavimentazione in piastrelle, si deve procedere ad un lavaggio delle stesse con getto d'acqua per eliminare eventuali residui terrosi e impurità di cava, e facilitare il processo di fissaggio della piastrella al letto di malta.

Per la posa in opera, si deve procedere come segue:

- tracciamento dei piani con appositi spaghi (livelle) (le pendenze da rispettare per lo smaltimento delle acque possono essere inferiori a quelle dei cubetti, ma in ogni caso non possono scendere sotto l'1%);
- preparazione di una malta con sabbia e cemento (250 kg di cemento per m<sup>3</sup>);
- stesa della malta sul sottofondo;
- posa delle piastrelle, che devono distare l'una dall'altra almeno 3-4 mm. La consistenza della malta deve essere abbastanza pastosa in modo che la stessa, sotto la pressione della piastrella battuta (con martelli, possibilmente gommati), possa rifluire dai bordi della piastrella che ha aderito completamente al suo letto di posa.

Un'altra soluzione, soprattutto per le pavimentazioni con fuga superiore ai 5 mm, è quella di posare le piastrelle su una malta normale (magari dopo aver cosperso di polvere di cemento la faccia inferiore della piastrella stessa), eseguire una modesta pressione sulle stesse, far seccare il tutto e, successivamente, riempire le fughe con malta più liquida, avendo la precauzione di pulire le stesse dopo tale operazione con uno straccio bagnato, prima che la malta stessa faccia completamente presa.

Il sistema di sigillatura delle fughe, quando richiesto (e comunque sempre consigliato), può essere eseguito nelle seguenti maniere:

- versando nelle fughe una boiaccia fluida e ricca di cemento, in modo che le giunture siano riempite oltre il limite, ma, ovviamente, senza che la boiaccia stessa vada a sporcare il pavimento. Dopo qualche tempo, e cioè quando la malta ha acquistato già una certa consistenza, si ripuliscono le stuccature con la cazzuola e si segna leggermente la fuga con riga o ferro. Questa operazione deve essere eseguita con molta accuratezza, essendo questo l'ultimo e spesso il più importante tocco estetico della pavimentazione. Eventuali sbavature dovranno essere immediatamente pulite con stracci, o meglio ancora con spugne inumidite;
- versando della biacca sull'intera pavimentazione con lo stesso procedimento utilizzato per i cubetti e distribuendola con l'aiuto delle spazzole, in modo da ottenere il riempimento regolare di tutte le fughe. La pulizia deve essere effettuata con segatura prima bagnata e poi asciutta. Il procedimento è particolarmente indicato per le fughe strette.



Nell'esecuzione di ampie superfici come, ad esempio, quelle delle piazze, devono essere previsti dei giunti di dilatazione, per evitare la parziale rottura delle piastrelle o l'allargamento delle fughe.

Le considerazioni su esposte sono applicabili anche alle pavimentazioni ad opera incerta.

#### *53.8 Controlli del direttore dei lavori*

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà e verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione);
- le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

### **Art. 54. Opere di rifinitura varie**

#### *54.1 Verniciature e tinteggiature*

##### *54.1.1 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.

##### *54.1.2 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.

##### *54.1.3 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.

##### *54.1.4 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.

#### *54.1.5 Preparazione dei prodotti*

La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti deve avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.

#### *54.1.6 Esecuzione*

##### *54.1.6.1 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.

##### *54.1.6.1.1 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.

##### *54.1.6.1.2 Tinteggiatura a colla e 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.

##### *54.1.6.1.3 Tinteggiatura a tempera*

La tinteggiatura a tempera, in tinta unica chiara, su intonaco civile, a calce o a gesso, richiede:

- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina, per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione;
- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
- l'imprimitura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello;
- il ciclo di pittura costituito da strato di fondo e strato di finitura con pittura a tempera, dati a pennello o a rullo.

##### *54.1.6.1.4 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.

#### *54.1.6.1.5 Tinteggiatura con idropittura 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.

#### *54.1.6.1.6 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.

#### *54.1.6.1.7 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.

#### *54.1.6.1.8 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 edifetti 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.

#### *54.1.6.1.9 Applicazione di idrorepellente protettivo su intonaco civile esterno.*

L'applicazione di idrorepellente protettivo – ad uno strato dato a pennello – del tipo vernice silconica 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.

### *54.1.6.2 Verniciatura*

#### *54.1.6.2.1 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.

#### *54.1.6.2.2 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.

#### *54.1.6.2.3 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.

#### *54.1.6.2.4 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.

*54.1.6.2.5 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.

*54.1.6.2.6 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.

*54.1.6.2.7 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.

*54.1.6.2.8 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.

#### 54.1.6.2.9 *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.

#### 54.1.6.2.10 *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.

#### 54.1.6.2.11 *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.

#### 54.1.6.2.12 *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.

#### 54.1.7 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.

#### 54.1.8 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).

#### 54.1.9 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.

#### 54.2 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.

#### 54.3 Rivestimenti per interni ed esterni

##### 54.3.1 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 della 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.

##### 54.3.2 Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari), si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione, curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura e umidità) e di maturazione. Si valuterà, inoltre, la composizione della malta, onde

evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento, si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante e il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta, si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc., in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (o ancoraggio), costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimiche e termiche con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari, si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari), a loro volta ancorati direttamente alla parte muraria e/o su tralicci o similari. I sistemi di fissaggio devono, comunque, garantire un'adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e quello del rivestimento, per resistere alla corrosione e permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio e il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Il sistema nel suo insieme deve avere un comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, alla pioggia, ecc. e assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua e così via. Durante la posa del rivestimento si devono verificare gli effetti estetici previsti, l'allineamento o, comunque, la corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto per le lastre.

In base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, si cureranno l'esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti, onde evitare incompatibilità termiche, chimiche o elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumori indotti da vento, pioggia, ecc. Verranno, inoltre, verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

#### *54.3.3 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, tessuti, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile.

#### *54.3.4 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.

#### *54.4 Applicazione di tappezzerie*

L'applicazione di tappezzerie (del tipo carta, vinilica con supporto in carta, vinilica con supporto telato, tessuto con supporto in carta, tessuto murale apprettato, paglia, laminato, sughero, agugliato, ecc.), deve essere eseguita con collanti a freddo (per quelle di carta) o adesivi vinilici (per quelle in plastica), che non dovranno danneggiare in alcun modo i materiali di rivestimento o di supporto.

I rivestimenti devono essere applicati in un solo pezzo per tutta l'altezza della parete, con giunti realizzati secondo le indicazioni del fabbricante e le ulteriori prescrizioni della direzione dei lavori.

##### *54.4.1 Superfici e supporti*

Le superfici murali idonee per la posa di tappezzerie possono essere:

- l'intonaco civile;
- la rasatura a gesso;
- il cemento liscio.

##### *54.4.2 Stato 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.

##### *54.4.3 Preparazione del supporto*

Il supporto deve essere preventivamente preparato dall'appaltatore prima dell'applicazione della tappezzerie.

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.

##### *54.4.4 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.

##### *54.4.5 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.

#### *54.5 Applicazione di moquette*

L'applicazione di moquette deve essere eseguita con collanti a freddo (per quelle di carta) o adesivi vinilici (per quelle in plastica), che non dovranno danneggiare in alcun modo i materiali di rivestimento o di supporto.

I rivestimenti devono essere applicati in un solo pezzo per tutta l'altezza della parete con giunti realizzati secondo le prescrizioni della direzione dei lavori e le indicazioni del fabbricante.

##### *54.5.1 Superfici e supporti*

Le superfici idonee per la posa di moquette possono essere:

- magrone di cemento liscio fine;
- pavimentazioni di piastrelle di ceramica;
- pavimentazioni di marmo, legno, ecc.

##### *54.5.2 Stato delle superfici e dei supporti murali*

I supporti murali nuovi per l'applicazione di moquette 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.

##### *54.5.3 Preparazione del supporto*

Il supporto deve essere preventivamente preparato dall'appaltatore prima dell'applicazione della moquette.

La preparazione deve consistere nella pulizia da tutti gli elementi estranei che possano pregiudicare l'adesione delle moquette. A seconda del supporto, 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.

##### *54.5.4 Tecnica di applicazione*

La tecnica di posa in opera della moquette 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, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e, comunque, la scarsa percepibilità dei giunti.

##### *54.5.5 Norme di riferimento*

**UNI 7956** – Prove sui tessili. Determinazione del comportamento alla combustione dei rivestimenti tessili per pavimenti, pareti e soffitti;

**UNI 8013-1** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Terminologia e classificazione.

**UNI 8014-1** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Prelievo, numero e dimensioni delle provette;

**UNI 8014-2** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa areica totale;

**UNI 8014-3** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa areica dell'intero strato di utilizzazione;

**UNI 8014-5** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione dello spessore totale;

**UNI 8014-6** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione dello spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;

**UNI 8014-7** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di breve durata di carico statico moderato;

**UNI 8014-8** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di lunga durata di carico statico elevato;

**UNI 8014-9** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico;

**UNI 8014-10** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della massa volumica del pelo utile;

**UNI 8014-12** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;

**UNI 8014-13** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione del numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;

**UNI 8014-14** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della forza di strappo dei fiocchetti;

**UNI SPERIMENTALE 8014-15** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della resistenza allo sporcammento;

**UNI 8014-16** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Metodi di prova. Determinazione della resistenza elettrica orizzontale (superficiale) e verticale (trasversale);

**UNI 9946:1992** – Rivestimenti tessili del pavimento fabbricati a macchina. Terminologia e classificazione;

**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 CEN/TS 14472-4** – Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni;

**UNI EN 1269** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Valutazione delle impregnazioni nei rivestimenti agugliati mediante una prova di sporcatuta;

**UNI EN 1307** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Classificazione dei tappeti a pelo;

**UNI EN 1318** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione dello spessore utile apparente dei fondi;

**UNI EN 13297** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Classificazione delle pavimentazioni tessili a pelo agugliate;

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

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

**UNI CEN/TS 14159** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Requisiti concernenti le tolleranze sulle dimensioni (lineari) dei tappeti a misura, passatoie, quadrotti e rivestimenti tessili per pavimentazioni da parete a parete e le tolleranze sul rapporto di disegno;

**UNI EN 14215** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Classificazione dei rivestimenti e passatoie a pelo fabbricati a macchina;

**UNI EN 14499** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Requisiti minimi per i reversi dei tappeti;

**UNI EN 1470** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Classificazione dei rivestimenti tessili per pavimentazioni agugliati ad eccezione dei rivestimenti agugliati a pelo;

**UNI EN 1471** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Valutazione dei cambiamenti di aspetto;

**UNI EN 14900** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica del supporto (textile fleecce backing);

**UNI EN 15114** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Classificazione dei rivestimenti tessili per pavimentazioni senza pelo;

**UNI EN 15115** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione della sensibilità all'acqua versata;

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

**UNI EN 1813** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione dell'integrità delle fibre di lana mediante un abrasimetro;

**UNI EN 1814** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione della resistenza al danneggiamento dei bordi tagliati, mediante la prova con il tamburo Vettermann modificato;

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

**UNI EN 1963** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Prove mediante la macchina Lisson Tretrad;

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

**UNI EN 984** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione della massa areica dello strato di utilizzazione dei rivestimenti delle pavimentazioni agugliate;

**UNI EN 985** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Prova della sedia a rotelle;

**UNI EN 986** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Piastrelle. Determinazione delle variazioni dimensionali e dell'incurvamento per effetto della variazione delle condizioni di umidità e di temperatura;

**UNI EN 994** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione della lunghezza dei lati, dell'ortogonalità e della rettilineità delle piastrelle;

**UNI EN 995** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Valutazione della deformabilità sotto carico dei fondi;

**UNI EN ISO 105-X10** – Tessili. Prove di solidità del colore. Parte X10: Valutazione della migrazione dei colori dei tessili nei rivestimenti di policloruro di vinile;

**UNI EN ISO 11378-2** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Prove di sporatura in laboratorio. Prova del tamburo;

**UNI EN ISO 11857** – Rivestimenti tessili per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla delaminazione.

#### 54.6 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. 55. Giunti di dilatazione**

### *55.1 Giunti di dilatazione per pavimenti*

#### *55.1.1 Generalità*

Nelle pavimentazioni per interni, devono essere inseriti giunti di dilatazione anche tra pavimento e rivestimento e in corrispondenza dei giunti strutturali verticali, collocati secondo i disegni progettuali o le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori, per eliminare le tensioni provocate dalle dilatazioni termiche con conseguente distacco degli elementi posati. I giunti di dilatazione, prima della collocazione, devono essere accettati dalla direzione dei lavori.

I giunti di dilatazione, che possono essere in alluminio, ottone o materiale plastico, non devono richiedere manutenzione. Per pavimentazioni soggette a intenso traffico pedonale, carrelli, lettighe, ecc., il giunto deve essere dotato di alette di fissaggio laterali che possano essere affogate nel collante al di sotto del rivestimento ceramico o in pietra naturale oppure direttamente nel massetto, nel caso si impieghino altri materiali da rivestimento quali, per esempio, moquette o linoleum.

I giunti di dilatazione devono assicurare la protezione anche gli spigoli delle piastrelle e devono evitare la propagazione del suono nel rivestimento e ridurre la trasmissione di rumori generati dal calpestio e dalle vibrazioni.

Nelle pavimentazioni tradizionali degli ambienti residenziali, possono essere impiegati giunti di dilatazione perimetrali realizzati con materiali comprimibili, come polistirene o poliuretano espanso, sigillati superiormente e ricoperti dai battiscopa.

#### *55.1.2 Pavimenti*

Il giunto di dilatazione per pavimenti (piastrelle, marmi, clinker, ecc.) deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. L'altezza di montaggio deve essere di ..... mm.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da..... °C (da - 30°C a +120°C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate al massetto di sottofondo con viti e tasselli ad espansione tipo ....., ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati. Il sottofondo su entrambi i lati del giunto deve essere preparato con malta antiritiro per una larghezza di circa 10 cm.

La guarnizione prima della collocazione deve essere ben lubrificata con una soluzione di acqua saponata. La sua installazione deve avvenire partendo da un'estremità del profilo metallico. Le guide del profilo devono essere pulite da polvere o altre eventuali impurità.

#### *55.1.3 Pavimenti sopraelevati*

Il giunto di dilatazione per pavimenti deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate verticalmente. L'altezza di montaggio deve essere di ..... mm.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da..... °C (da - 30°C a +120°C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate ai pannelli con viti e tasselli ad espansione tipo ....., ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati.

La guarnizione prima della collocazione deve essere ben lubrificata con una soluzione di acqua saponata. La sua installazione deve avvenire partendo da un'estremità del profilo metallico. Le guide del profilo devono essere pulite da polvere o altre eventuali impurità.

#### *55.1.4 Pavimenti finiti*

Il giunto di dilatazione per pavimenti finiti deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile,

resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da..... °C (da – 30°C a +120°C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose. La guarnizione elastica può essere anche in PVC speciale. Le alette del profilo devono essere installate sul pavimento finito con viti a testa svasata e tasselli ad espansione.

## *55.2 Giunti di dilatazione per facciate, pareti e soffitti*

### *55.2.1 Facciate, pareti e soffitti a faccia vista*

Il giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti da installare a faccia vista deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. L'altezza di montaggio deve essere di ..... mm. Le alette del profilo metallico devono avere un sottostrato in neoprene cellulare per la compensazione delle irregolarità del piano d'appoggio.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da..... °C (da – 30°C a +120°C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le superfici dove appoggiano le alette del profilo devono essere piane, lisce e pulite. Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate al piano d'appoggio con viti e tasselli ad espansione tipo ....., ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati. Negli ambienti interni il profilo può essere fissato con idoneo collante speciale.

Nei raccordi testa a testa dei profili in alluminio deve essere lasciata una fessura di circa 5 mm da riempire con idoneo sigillante elastico.

### *55.2.2 Facciate, pareti e soffitti sotto-intonaco*

Il giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti da installare sotto-intonaco deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. L'altezza di montaggio deve essere di ..... mm.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da..... °C (da – 30°C a +120°C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le alette laterali del profilo portante in alluminio devono essere fissate al piano d'appoggio con chiodi d'acciaio inox ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati del giunto.

### *55.2.3 Facciate con sistemi di rivestimenti a cappotto*

Il giunto di dilatazione per facciate con sistemi di rivestimenti a cappotto deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. Il profilo portante deve essere regolabile in funzione dello spessore del rivestimento a cappotto.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da..... °C (da – 30°C a +120°C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Gli angolari di alluminio devono essere collocati a interasse di circa 40 cm, fissati mediante viti e tasselli ad espansione. La parte del profilo a vista durante la posa in opera deve essere protetta con speciale nastro adesivo. Le eventuali irregolarità della superficie devono essere eliminate mediante applicazione di strato di malta.

### *55.2.4 Facciate, pareti e soffitti a lavori finiti*

Il giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti da installare a faccia vista deve essere costituito da profilo in duralluminio (**UNI 3569**) o in PVC rigido. Il PVC rigido deve essere resistente e stabile ad almeno 70°C e ai raggi UV. La collocazione del giunto deve essere eseguita mediante clips di fissaggio in acciaio inox da inserire nella scanalatura del profilo. Per la solidità dell'ancoraggio deve essere utilizzata almeno un clip ogni .... cm, ovvero come previsto dal produttore.

## CAPITOLO 5 - MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

### Art. 56. Sistemi di collegamento degli impianti alle strutture

Gli elementi funzionali degli impianti potranno essere collegati alle strutture principali con dispositivi di vincolo rigidi o flessibili. I collegamenti di servizio dell'impianto dovranno essere flessibili e non dovranno fare parte del meccanismo di vincolo.

Gli impianti non dovranno essere collocati alle pareti dell'edificio facendo affidamento sul solo attrito.

I corpi illuminanti dovranno essere dotati di dispositivi di sostegno tali impedirne il distacco in caso di terremoto. In particolare, se montati su controsoffitti sospesi, dovranno essere efficacemente ancorati ai sostegni longitudinali o trasversali del controsoffitto e non direttamente ad esso.

Il direttore dei lavori dovrà verificare sia i dispositivi di vincolo che gli elementi strutturali o non strutturali cui gli impianti sono fissati, in modo da assicurare che non si verifichino rotture o distacchi per effetto dell'azione sismica.

### Art. 57. Impianti idrico-sanitari

#### 57.1 Caratteristiche dei materiali

I materiali e gli oggetti, così come i loro prodotti di assemblaggio (gomiti, valvole di intercettazione, guarnizioni ecc.), devono essere compatibili con le caratteristiche delle acque destinate al consumo umano, quali definite nell'allegato I del D.Lgs. n. 31/2001. Inoltre, essi non devono, nel tempo, in condizioni normali o prevedibili d'impiego e di messa in opera, alterare l'acqua con essi posta a contatto conferendole un carattere nocivo per la salute e/o modificandone sfavorevolmente le caratteristiche organolettiche, fisiche, chimiche e microbiologiche.

I materiali e gli oggetti non devono, nel tempo, modificare le caratteristiche delle acque poste con essi a contatto, in maniera tale da rispettare i limiti vigenti negli effluenti dagli impianti di depurazione delle acque reflue urbane.

#### 57.1.1 Prescrizioni normative

Ai sensi dell'art. 1, lettera d) del D.Lgs. 22 gennaio 2008, n. 37, sono soggetti all'applicazione dello stesso decreto gli impianti idrosanitari nonché quelli di trasporto, di trattamento, di uso, di accumulo e di consumo di acqua all'interno degli edifici, a partire dal punto di consegna dell'acqua fornita dall'ente distributore.

Per i criteri di progettazione, collaudo e gestione valgono le seguenti norme:

**UNI 9182** – *Edilizia. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione;*

**UNI EN 12056-1** – *Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Requisiti generali e prestazioni;*

**UNI EN 12056-2** – *Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo;*

**UNI EN 12056-3** – *Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo;*

**UNI EN 12056-4** – *Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo;*

**UNI EN 12056-5** – *Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.*

Per i disegni tecnici, le norme di riferimento sono le seguenti:

**UNI 9511-1** – *Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico;*

**UNI 9511-2** – *Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria;*

**UNI 9511-3** – *Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per la regolazione automatica;*

**UNI 9511-4** – *Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di refrigerazione;*

**UNI 9511-5** – *Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per sistemi di drenaggio e scarico acque usate.*

## 57.2 Contatori per acqua

### 57.2.1 Contatori per acqua fredda

I contatori da impiegarsi normalmente sui circuiti idraulici per temperature dell'acqua non superiori a 35°C potranno essere dei seguenti tipi:

- tipo a turbina, a getto multiplo o unico, a quadrante asciutto o bagnato;
- a mulinello (Woltmann), in esecuzione chiusa o a revisione.

I contatori a turbina a getto unico saranno di solito impiegati per acque con tendenza a formare incrostazioni, e, in questo caso, si darà la preferenza a contatori a quadrante bagnato.

Per la misura di portate rilevanti e non soggette a notevoli variazioni (condotte prementi, circuiti di raffreddamento e simili) saranno impiegati contatori a mulinello (Woltmann).

Per quanto riguarda definizioni, requisiti e prove di attacchi, si farà riferimento alle seguenti norme (valide per i contatori a turbina; per i contatori a mulinello si ricorrerà alle norme solo in quanto ad essi applicabili):

- definizioni e prove: **UNI 1075-1** e **UNI 1075-2**;
- dimensioni e quadranti: **UNI 1064 -1067**;
- montaggi sulla tubazione: **UNI 1073 – 1074**, **UNI 2223** e **UNI 2229**.

I contatori devono essere costruiti con materiali di note caratteristiche per quanto riguarda la loro resistenza meccanica e strutturale a temperature non inferiori a 35 °C. Detti materiali devono essere tali da non formare tra loro coppie elettrolitiche capaci di causare fenomeni di corrosione apprezzabili, nonché capaci di resistere ad ogni possibile attacco chimico dell'acqua.

Le orologerie dovranno essere facilmente smontabili per le operazioni di revisione e riparazione. I quadranti dovranno essere in materiale indeformabile, con scritte inalterabili nel tempo, anche se immersi nell'acqua. I rulli, nei contatori a lettura diretta, dovranno essere in materiale rigorosamente inossidabile. I vetri, inoltre, dovranno essere ben trasparenti, senza difetti, e idonei a sopportare un'eventuale sovrappressione per colpo d'ariete.

### 57.2.2 Contatori per acqua calda

I contatori per acqua calda avranno caratteristiche analoghe ai precedenti, con l'avvertenza che i materiali impiegati dovranno essere inalterabili per temperature sino a 100°C. Per le prove d'accettazione si applicherà la norma **UNI 8349 – Contatori per acqua calda per uso sanitario. Prescrizioni e prove.**

## 57.3 Criteri di esecuzione

### 57.3.1 Posa in opera delle tubazioni

Per la posa delle tubazioni si applicano le disposizioni previste dal punto 19 della norma **UNI 9182**. In generale, le tubazioni devono essere collocate in modo tale da consentire la corretta esecuzione anche del rivestimento isolante e le necessari operazioni di manutenzione e di ispezione.

Le tubazioni per l'acqua calda devono essere dotate di idonei compensatori di dilatazione.

L'appaltatore non deve collocare le tubazioni per adduzione acqua:

- all'interno delle cabine elettriche;
- sopra quadri e apparecchiature elettriche;
- all'interno di locali per deposito rifiuti;
- all'interno di locali per deposito di prodotti inquinanti.

In particolare, le tubazioni in acciaio zincato non devono essere piegate a caldo o a freddo per angoli superiori a 45°, né sottoposte a saldatura. Tali tipi di tubazioni, se interrate devono essere opportunamente protette dalla corrosione, non devono essere impiegate per convogliare acqua avente temperatura superiore a 60°C e durezza inferiore a 10°F e non devono essere precedute da serbatoi o da tratti di tubazione in rame.

### 57.3.2 Ancoraggi delle tubazioni a vista

Gli ancoraggi e i sostegni delle tubazioni non interrate devono essere eseguiti nei modi seguenti:



- per le tubazioni di ghisa e di plastica: mediante collari in due pezzi fissati immediatamente a valle del bicchiere, con gambo inclinato verso il tubo. Per pezzi uguali o superiori al metro deve applicarsi un collare per ogni giunto;
- per le tubazioni in acciaio e rame: mediante collari di sostegno in due pezzi, nelle tubazioni verticali, e mediante mensole nelle tubazioni orizzontali, poste a distanza crescente al crescere del diametro delle tubazioni, e, comunque, a distanza tale da evitare avvallamenti.

### 57.3.3 Pulizia e disinfezione della rete idrica e dei serbatoi

Le tubazioni per la distribuzione di acqua potabile, come stabilito dal punto 24 della norma **UNI 9182**, prima della messa in funzione dovranno essere sottoposte a:

- prelavaggio per l'eliminazione dei residui di lavorazione e di eventuali materiali estranei;
- lavaggio prolungato dopo l'ultimazione dell'impianto, compresa l'installazione dei rubinetti e degli apparecchi sanitari;
- disinfezione mediante immissione nella rete idrica di cloro gassoso, miscela di acqua con cloro gassoso, miscela di acqua con ipoclorito di calcio, risciacquando fino a quando necessario con acqua potabile. La miscela disinfettante dovrà permanere in tutti i tratti della rete idrica per almeno otto ore. Deve essere garantita la presenza di almeno 50 ppm di cloro residuo da verificare mediante prelevamento in diversi punti della distribuzione;
- risciacquo finale effettuato con acqua potabile sino a quando necessario, prelevando successivamente i campioni d'acqua da sottoporre ad analisi presso laboratori specializzati. I risultati delle analisi sono fondamentali e indispensabili per l'utilizzazione dell'impianto di distribuzione.

I serbatoi di accumulo acqua devono essere disinfettati allo stesso modo della rete idrica, con la differenza che la soluzione deve fare rilevare almeno 200 ppm di cloro residuo per un tempo minimo di due ore.

Durante la disinfezione, l'impresa appaltatrice deve predisporre tutti i provvedimenti cautelativi (avvisi, segnali, ecc.) per impedire il prelevamento d'acqua potabile da parte di non addetti ai lavori.

In caso di modifiche o di ampliamento dell'impianto di distribuzione, deve essere ripetuta l'operazione di pulizia e di disinfezione.

### 57.4 Isolamento termico

Le protezioni termiche (rivestimenti isolanti) delle tubazioni devono essere costituite da materiali aventi bassa conducibilità termica, per due distinti scopi:

- impedire la condensazione del vapore acqueo dell'aria nelle tubazioni e nelle apparecchiature attraversate da acqua fredda;
- ridurre le dispersioni di calore nelle tubazioni e nelle apparecchiature attraversate da acqua calda.

#### 57.4.1 Materiali isolanti

I rivestimenti isolanti, applicati alle tubazioni per impedire la condensazione del vapore acqueo, saranno costituiti da:

- lana di roccia, in materassini aventi spessore non inferiore a 20 mm, trapunta su cartone catramato;
- sughero, in lastre o coppelle, aventi spessore non inferiore a 25 mm e densità non superiore a 120 kg/m<sup>3</sup>.

### 57.5 Protezione contro la corrosione

#### 57.5.1 Generalità

L'espressione *protezione contro la corrosione* indica l'insieme di quegli accorgimenti tecnici atti a evitare che si verifichino le condizioni per certe forme di attacco dei manufatti metallici, dovute – per la maggior parte – ad una azione elettrochimica.

In linea generale, occorrerà evitare che si verifichi una disimmetria del sistema metallo-elettrolita, per esempio il contatto di due metalli diversi, aerazione differenziale, ecc.

Le protezioni possono essere di tipo passivo, di tipo attivo, o di entrambi i tipi.

La protezione passiva consiste nell'isolare le tubazioni dall'ambiente esterno e fra loro, mediante idonei rivestimenti superficiali di natura organica e inorganica, e/o interrompere la continuità di ciascuna tubazione interponendo speciali giunti dielettrici.

La protezione attiva consiste nel mantenere le tubazioni in particolari condizioni elettrochimiche, in modo da evitare la continua cessione di metallo al mezzo circostante.

#### 57.5.2 Mezzi impiegabili per la protezione passiva

I mezzi per la protezione passiva delle tubazioni possono essere costituiti da:

- speciali vernici bituminose, applicate a caldo o a freddo;
- vernici anticorrosive a base di adatte resine sintetiche metallizzate o meno;
- vernici anticorrosive a base di ossidi;
- fasce in fibra di vetro bituminoso;
- fasce sovrapponibili paraffinate in resine sintetiche;
- manicotti isolanti e canne isolanti in amianto, cemento o in resine sintetiche, usabili per l'attraversamento di parti murarie;
- giunti dielettrici.

I rivestimenti, di qualsiasi natura, devono essere accuratamente applicati alle tubazioni, previa accurata pulizia, e non devono presentare assolutamente soluzioni di continuità.

All'atto dell'applicazione dei mezzi di protezione occorre evitare che in essi siano contenute sostanze suscettibili di attaccare sia direttamente che indirettamente il metallo sottostante, attraverso eventuale loro trasformazione.

Le tubazioni interrate dovranno essere posate su un letto di sabbia neutra e ricoperte con la stessa sabbia per un'altezza non inferiore a 15 cm sulla generatrice superiore del tubo.

#### 57.5.3 Mezzi impiegabili per la protezione attiva

La protezione attiva delle condotte assoggettabili alle corrosioni per l'azione di corrente esterna impressa o vagante, deve essere effettuata mediante protezione catodica, sovrapponendo alla corrente di corrosione una corrente di senso contrario di intensità uguale o superiore a quella di corrosione.

L'applicazione di questo procedimento sarà condizionata dalla continuità elettrica di tutti gli elementi delle tubazioni e dall'isolamento esterno rinforzato dei tubi.

#### 57.5.4 Protezione passiva e attiva

Qualora le tubazioni isolate con uno dei mezzi indicati per la protezione passiva non risultassero sufficientemente difese, dovrà provvedersi anche alla contemporanea protezione attiva, adottando uno dei sistemi già illustrati.

### 57.6 Rete di ventilazione

#### 57.6.1 Sistemi di aerazione delle reti di ventilazione

Per *ventilazione di un impianto idrosanitario* si intende il complesso di colonne e diramazioni che collegano le colonne di scarico e i sifoni dei singoli apparecchi sanitari con l'aria esterna, al fine di evitare pressioni e depressioni nella rete di scarico. Le diramazioni di ventilazione sono le tubazioni che collegano i sifoni degli apparecchi con le colonne di ventilazione, ovvero tubazioni verticali parallele alle colonne di scarico.

La ventilazione degli impianti sanitari per lo smaltimento verso l'esterno di cattivi odori può essere realizzata nei seguenti modi:

- *ventilazione primaria*: è ottenuta prolungando la colonna di scarico oltre la copertura dell'edificio, preferibilmente al di sopra del punto più alto dell'edificio, per un'altezza di almeno un metro. Il punto terminale deve essere dotato di cappello esalatore del tipo anti-pioggia. È consigliabile installare il tipo girevole, in modo che la bocca di aerazione si venga a trovare in posizione riparata rispetto al direzione del vento;

- *ventilazione a gancio*: è impiegata per gli apparecchi in batteria (max 3), tipico dei servizi igienici di edifici pubblici, applicando la ventilazione all'estremità dei collettori di scarico in prossimità della parte terminale fino al di sopra degli apparecchi serviti. Nel caso in cui gli apparecchi sanitari siano più di tre, dovrà effettuarsi la ventilazione anche in una posizione intermedia del collettore di scarico;

- *ventilazione unitaria*: è ottenuta ventilando i sifoni di tutti gli apparecchi sanitari. L'attacco della diramazione alla tubazione di scarico dovrà essere il più vicino possibile al sifone, senza peraltro nuocere al buon funzionamento sia dell'apparecchio servito che del sifone.

In assenza di precise indicazioni progettuali si farà riferimento ai punti 3.3 e 7 della norma **UNI EN 12056-1**. In generale, per i vasi dovranno adoperarsi diametri di almeno 40 mm, e di 32 mm negli altri casi.

Le tubazioni di ventilazione non dovranno mai essere utilizzate come tubazioni di scarico dell'acqua di qualsiasi natura, né essere destinate ad altro genere di ventilazione, aspirazione di fumo, esalazioni di odori da ambienti e simili.

**Tabella 79.1 - Diametri interni delle diramazioni di ventilazione secondaria**

Apparecchio sanitario	Diametro [mm]
Bidè	35
Lavabo	35
Vasca da bagno	40
Vaso a cacciata	50
Vaso alla turca	50
Lavello	40
Orinatoï sospesi	40
Orinatoï a stallo	50
Piatto doccia	40
Fontanella	25
Lavapiedi	40
Scatola sifonata	40

**Tabella 79.2 - Diametri della diramazione di ventilazione per più apparecchi sanitari**

Gruppo di apparecchi senza vasi		Gruppo di apparecchi con vasi	
Unità di scarico	Diramazione di ventilazione	Unità di scarico	Diramazione di ventilazione
1	35	fino a 17	50
2 a 8	40	18 a 36	60
9 a 18	50	37 a 60	70
19 a 36	60		

#### 57.6.2 *Materiali ammessi*

Nella realizzazione della rete di ventilazione, sono ammesse tubazioni realizzate con i seguenti materiali:

- ghisa catramata centrifugata, con giunti a bicchiere sigillati a caldo con materiale idoneo, o a freddo con opportuno materiale (sono tassativamente vietate le sigillature con materiale cementizio);
- acciaio, trafilato o liscio, con giunti a vite e manicotto o saldati con saldatura autogena o elettrica;
- PVC con pezzi speciali di raccordo con giunto filettato o ad anello dello stesso materiale;
- fibrocemento;
- polipropilene;
- polietilene ad alta densità.

Altri sistemi di ventilazione degli impianti idrosanitari, diversi da quelli progettuali esecutivi, dovranno essere autorizzati dalla direzione dei lavori, aggiornando successivamente il piano di manutenzione dell'opera.

#### 57.6.3 *Requisiti minimi delle tubazioni di ventilazione*

Il diametro del tubo di ventilazione di ogni singolo apparecchio dovrà essere almeno pari ai tre quarti del diametro della corrispondente colonna di scarico, senza superare i 50 mm.

Nel caso in cui una diramazione di ventilazione raccolga la ventilazione singola di più apparecchi sanitari, il suo diametro sarà almeno pari ai tre quarti del diametro del corrispondente collettore di scarico, senza superare i 70 mm.

Il diametro della colonna di ventilazione sarà costante, e sarà determinato in base al diametro della colonna di scarico alla quale è abbinato, alla quantità di acqua di scarico e alla lunghezza della colonna di ventilazione stessa. Tale diametro non potrà essere inferiore a quello della diramazione di ventilazione di massimo diametro che in essa si innesta.

### 57.7 Rete di scarico delle acque reflue

#### 57.7.1 Generalità. Classificazioni

Con il nome generico di *scarichi* si indicano le tubazioni in cui scorrono tutte le acque di rifiuto e le acque piovane. Le tubazioni destinate alla raccolta delle acque di rifiuto e quelle destinate alla raccolta delle acque piovane dovranno essere separate fino al recapito esterno.

La rete di scarico dovrà corrispondere ai seguenti requisiti:

- allontanare rapidamente le acque di rifiuto, senza che si formino sedimentazioni di materie putrescibili o incrostazioni;
- garantire la perfetta tenuta con materiale di giunzione dotato di proprietà plastiche allo scopo di consentire un conveniente grado di scorrevolezza del giunto in caso di variazioni termiche e di possibili assestamenti strutturali;
- impedire il passaggio di esalazioni dalle tubazioni agli ambienti abitati;
- essere resistente a corrosione per effetto di gas e acidi corrosivi.

Le tubazioni di scarico vengono distinte in:

- diramazioni di scarico, costituite dai tronchi di tubazione che collegano gli apparecchi sanitari alla colonna;
- colonne di scarico, costituite da tronchi di tubazione verticale;
- collettori di scarico, costituiti da tronchi orizzontali di tubazioni posti alla base delle colonne con la funzione di raccogliere le acque delle colonne e convogliarle alla fognatura urbana.

Le tubazioni di scarico per le acque piovane non dovranno essere usate come reti di esalazione naturale delle fogne cittadine e delle reti di scarico delle acque di rifiuto.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

#### 57.7.2 Materiali

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali e i componenti indicati nei documenti progettuali, e a loro completamento, si rispetteranno le prescrizioni di seguito indicate.

Vale, inoltre, quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento, la norma **UNI EN 12056-1**.

I tubi utilizzabili di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte di acqua, devono rispondere alla norma **UNI EN 10224**.

Il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose.

Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI esistenti (polietilene, bitume ecc.) e, comunque, non deve essere danneggiato o staccato (in tal caso, il tubo deve essere eliminato).

I tubi di ghisa devono essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine.

I tubi di grès ceramico devono rispondere alla norma **UNI EN 295** (varie parti) e quelli di fibrocemento devono rispondere alla norma **UNI EN 588-1**.

I tubi di calcestruzzo non armato per fognature, a sezione interna circolare, senza piede di appoggio, devono rispondere, infine, alla norma **UNI SPERIMENTALE 9534** (n.d.r. norma ritirata senza sostituzione);

I tubi di materiale plastico comprendono:

- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati;
- tubi di PVC per condotte interrate;

- tubi di polietilene ad alta densità (PEAD) per condotte interrate;
- tubi di polipropilene (PP);

Per gli scarichi e i sifoni di apparecchi sanitari si veda l'articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua.

In generale, i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
- impermeabilità all'acqua e ai gas, per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita degli odori;
- resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
- resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90°C circa;
- opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
- resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
- resistenza agli urti accidentali.

In generale, i prodotti e i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
- stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
- durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati.

Gli accumuli e i sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo.

Le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

### 57.7.3 Criteri di esecuzione

Per la realizzazione dell'impianto, si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e, qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto o a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti o ulteriori disposizioni impartite dalla direzione dei lavori.

Vale, inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma **UNI EN 12056-1**.

Nel suo insieme, l'impianto deve:

- essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia;
- permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti;
- interventi distruttivi di altri elementi della costruzione;
- permettere l'estensione del sistema, quando previsto, e il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari, o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile, devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile, vale il D.M. 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.

I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali e orizzontali) e sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali e i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente, e in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità o altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di

spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e, comunque, a non meno di dieci volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma **UNI EN 12056-1**. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al di sotto del più basso raccordo di scarico;

Devono, inoltre, essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni dieci connessioni nella colonna di scarico.

I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili, e a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra, oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

I punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi. La loro posizione deve trovarsi:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare, per tubi con diametro sino a 100 mm, e ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere sempre consentite e gli spazi devono essere accessibili, così da consentire di operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni. Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm, bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e, comunque, ogni 40-50 m.

I supporti di tubi e apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione. In particolare, quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm; ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm; ogni metro per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente, e in quanto a durezza, con il materiale costituente il tubo.

Si devono prevedere giunti di dilatazione per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente e alla presenza di punti fissi, quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati, con possibilità di un secondo attacco.

#### *57.7.4 Diramazioni di scarico*

Le diramazioni di scarico possono essere realizzate in tubi di piombo, ghisa, materiale plastico (PVC o polietilene ad alta densità, PEad) o acciaio. Le diramazioni devono convogliare le acque di scarico provenienti dagli apparecchi sanitari, senza eccessive pressioni o formazione di perturbazione nelle colonne di scarico per effetto dei flussi discendenti

La portata della diramazione di scarico deve essere maggiore o uguale alla somma delle portate dei singoli apparecchi sanitari collegati dalla diramazione.

Il collegamento delle diramazioni di scarico di piombo con le colonne di scarico di ghisa deve avvenire mediante l'interposizione di anelli di congiunzione (virola) in rame. Nel caso di diramazioni di materiali plastici, il collegamento alle colonne di scarico può essere eseguito con anello elastico a pressione o mediante incollaggio con speciale mastice, in modo da assicurare la perfetta tenuta idraulica.

Per le diramazioni in tubazioni di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) nel campo degli scarichi (a bassa e ad alta temperatura), sia all'interno della struttura degli edifici (marcati B), sia

nel sottosuolo entro la struttura dell'edificio (marcati BD), si applicheranno le disposizioni della norma **UNI EN 1329-1**.

La pendenza delle diramazioni deve essere maggiore del 2%. Ai tratti orizzontali deve essere assicurato un minimo di pendenza per facilitare il deflusso delle acque reflue.

**Tabella 79.3 - Diametro minimo delle diramazioni di scarico in funzione della pendenza**

Diametro minimo [mm]	Max numero unità di scarico con pendenza		
	1%	2%	4%
35 (senza vasi)	1	1	1
40 (senza vasi)	2	3	4
50 (senza vasi)	4	5	6
60 (senza vasi)	7	10	12
70 (senza vasi)	12	15	18
80 (senza vasi)	22	28	34
80 (max 2 vasi)	14	16	20
100	80	90	100
125	120	160	200
150	250	300	400

**Tabella 79.4 - Diametro minimo delle diramazioni di scarico interne in funzione delle unità di scarico**

Apparecchio sanitario	Diametro minimo [mm]	Unità di scarico
Lavabo	35	1-2
Lavello da cucina	40	3
Vaso a cacciata	100	2-4
Vaso ad aspirazione	80	6
Vaso alla turca	100	7-8
Vasca da bagno	40-50	3-4
Doccia	40-50	2-3
Piletta	40	3
Bidè	35	1-2
Orinatoio	40	2-4
Lavapiedi	40	2
Vuotatoi	100	8

#### 57.7.5 Colonne di scarico

Le colonne di scarico sono costituite da tubazioni verticali in ghisa, materiale plastico (PVC o polietilene ad alta densità, PEad), acciaio, acciaio smaltato o gres.

Il diametro della colonna di scarico deve essere determinato in funzione delle unità di scarico delle diramazioni servite e dall'altezza della colonna. Tale diametro deve essere mantenuto costante per tutta l'altezza della colonna. In caso di spostamenti dell'asse della colonna superiori a 45° rispetto alla verticale, si rimanda alle disposizioni della norma **UNI EN 12056-1**, che prevede la suddivisione della colonna in tratti.

Le colonne di scarico devono essere fissate alle strutture portanti mediante collari in acciaio inox o in acciaio zincato. Le tubazioni in plastica, per tenere conto delle dilatazioni termiche, vanno fissate con due ancoraggi (del tipo a manicotti scorrevoli) posti sotto il bicchiere.

**Tabella 79.5 - Diametro minimo delle colonne di scarico**

Diametro minimo [mm]	Max numero unità di scarico		Lunghezza max della colonna [m]
	per ogni piano	per tutta la colonna	
40 (senza vasi)	3	8	14
50 (senza vasi)	5	18	18
60 (senza vasi)	8	25	25
70 (senza vasi)	20	35	30
80	40	70	50
100	100	350	80
125	200	800	100
150	300	1200	140

### 57.7.6 Collettori di scarico

I collettori di scarico devono essere collocati in modo da avere la massima pendenza possibile e la minima lunghezza. Gli eventuali cambiamenti di direzione devono avvenire mediante curve ampie con angolo non superiore ai 45°. In prossimità del cambiamento di direzione da verticale ad orizzontale, devono usarsi due mezze curve a 45°, in modo da formare una curva più ampia possibile.

I collettori di scarico a soffitto devono essere sostenuti da braccialetti apribili, collocati in prossimità di ogni bicchiere e, in generale, ogni 2 m di lunghezza di tubazione in ghisa o materiale plastico (per le tubazioni in gres tale distanza deve essere ridotta ad 1 metro). I collari di sostegno a soffitto possono essere del tipo a nastro regolabile o a collare pesante in metallo o in PVC.

I collettori di scarico dovranno essere dotati, prima del loro collegamento con il recapito esterno, di un idoneo dispositivo ispezionabile a chiusura idraulica provvisto di attacco per la ventilazione.

Nei collettori deve essere assicurata una velocità di deflusso non inferiore a 0,6 m/s, in modo da evitare la separazione dei materiali solidi da allontanare. L'eventuale velocità massima di deflusso deve essere compatibile con il materiale componente il collettore, in modo da non provocare forme di abrasione della superficie interna dei tubi. La velocità media di deflusso deve essere compresa tra 0,7 e 2,5 m/s.

La direzione dei lavori potrà procedere alla verifica della velocità di deflusso in relazione alla portata e pendenza della tubazione.

**Tabella 79.6. - Collettori di scarico: diametro minimo in funzione della pendenza**

Diametro minimo [mm]	Max numero unità di scarico con pendenza		
	2%	3%	4%
35 (senza vasi)	30	40	60
80 (senza vasi)	80	40	60
100	80	100	150
125	200	250	350
150	500	600	800
200	1500	2000	2500
250	3000	4000	5000
300	5000	6500	8000

**Tabella 79.7 - Collettori di scarico: velocità dell'acqua e massimo numero di unità di scarico in funzione del diametro e della pendenza**

Diametro colonna	Velocità [m/s] pendenza [%]				Carico US Pendenza [%]		
	0,5	1	2	4	1	2	4
50	0,31	0,44	0,62	0,88	-	21	26
65	0,34	0,49	0,68	0,98	-	24	31
80	0,38	0,54	0,76	1,08	20	27	36
100	0,44	0,62	0,88	1,24	180	216	250
125	0,49	0,69	1,08	1,39	390	480	575
150	0,54	0,76	1,24	1,52	700	840	1000
200	0,62	0,88	1,29	1,75	1600	1920	2300
250	0,69	0,98	1,39	1,96	29900	3500	4200
300	0,75	1,07	1,47	2,06	4600	5600	6700

**Tabella 79.8 - Collettori di scarico: pendenze minime consigliate per i tratti sub-orizzontali**

Tubazione	Pendenza [%]
gres o piombo	0,5
ghisa, acciaio, materiale plastico	1
fibrocemento	1,5
cemento	2

**Tabella 79.9 - Diametri indicativi delle tubazioni di scarico di alcuni apparecchi idrosanitari**

Apparecchio idrosanitario	Diametro minimo interno del sifone e dello scarico [mm]
Lavabo	32
Vaso a sedere normale	100
Vaso a sedere ad aspirazione	75



Vaso alla turca	100
Vasca da bagno	50
Bidè	32
Doccia	50
Lavastoviglie, lavatrice	40
Orinatoio sospeso	40
Orinatoio a stallo verticale	50
Orinatoio ad aspirazione	32
Lavello da cucina di appartamento	40
Lavello da cucina di ristorante	75
Lavabo da ristorante	50
Lavabo da laboratorio	40
Vuotatoio	100
Lavapiedi	40
Lavatoio	40
Fontanella d'acqua da bere	32
Chiusino a pavimento	50

#### 57.7.7 Dispositivo a chiusura idraulica

Ogni apparecchio sanitario dovrà essere corredato di un dispositivo a chiusura idraulica, inserito sullo scarico, ispezionabile e collegabile alla diramazione di ventilazione.

#### 57.7.8 Pozzetti di ispezioni

Le reti di scarico devono essere dotate di pozzetti di ispezione, le cui dimensioni dipendono dalla quota del piano di posa delle tubazioni, conformemente alle prescrizioni del progetto esecutivo o a ulteriori disposizioni impartite dalla direzione dei lavori.

Il volume interno del pozzetto deve essere maggiore o uguale al volume dell'interno della colonna di scarico servita.

**Tabella 79.10 - Dimensioni indicative di pozzetti di ispezione**

Profondità [cm]	Dimensioni interne del pozzetto [cm]	Muratura	Chiusino dimensione esterne [cm]
< 90	52 · 52	a una testa	64 · 64
90-250	82 · 82	a due teste	84 · 84
>250	Ø 90	CLS prefabbricato	84 · 84

#### 57.8 Rete di scarico delle acque piovane. Canali di gronda e pluviali

##### 57.8.1 Generalità

I sistemi di scarico delle acque meteoriche possono essere realizzati in:

- canali di gronda: lamiera zincata, rame, PVC, acciaio inossidabile;
- pluviali (tubazioni verticali): lamiera zincata, rame, PVC, acciaio inossidabile, polietilene ad alta densità (PEad), alluminio, ghisa e acciaio smaltato;
- collettori di scarico (o orizzontali): ghisa, PVC, polietilene ad alta densità (PEad), cemento e fibrocemento.

Le tubazioni di scarico per le acque piovane non dovranno essere usate come reti di esalazione naturale delle fogne cittadine e delle reti di scarico delle acque di rifiuto.

##### 57.8.2 Materiali e criteri di esecuzione

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali, si utilizzeranno i materiali e i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto, o a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) in generale tutti i materiali e i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine e ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo), combinati con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- b) gli elementi di convogliamento e i canali di gronda, oltre a quanto detto al punto a), se di metallo devono resistere alla corrosione; se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture; se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti a quanto specificato al punto a);

c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate;

d) per i punti di smaltimento valgono, per quanto applicabili, le prescrizioni sulle fognature impartite dalle pubbliche autorità. Per quanto riguarda i dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli, vale la norma **UNI EN 124**.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali esecutivi, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto, o a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale, inoltre, quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento, la norma **UNI EN 12056-3**.

I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm, e i passaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto, di materiale compatibile con quello del tubo.

I bocchettoni e i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate, deve essere interposto un sifone. Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.

Per i pluviali e i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.), per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

### 57.8.3 Canali di gronda

Il bordo esterno dei canali di gronda deve essere leggermente più alto di quello interno, per consentire l'arresto dell'acqua piovana di raccolta proveniente dalle falde o dalle converse di convogliamento. La pendenza verso i tubi pluviali deve essere superiore all'1%. I canali di gronda devono essere fissati alla struttura del tetto con zanche sagomate o con tiranti; eventuali altri sistemi devono essere autorizzati dalla Direzione dei lavori.

Per l'accettazione dei canali di gronda e relativi accessori di PVC non plastificato, all'esame visivo le superfici interne ed esterne devono presentarsi lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Le estremità dei canali di gronda devono essere tagliate in modo netto e perpendicolare rispetto all'asse longitudinale del profilo.

I canali di gronda devono avere pendenza non inferiore a 0,25%.

**Tabella 79.11 - Dati dimensionali dei lamierini**

Spessore [mm]	Peso [kg/dm <sup>3</sup> ]	Dimensioni	
		Larghezza [mm]	Lunghezza [mm]
4/10	3,20	1000	2000
6/10	4,80	1100	3000
8/10	6,40	1300	3000
10/10	8,00	1400	3500
12/10	9,60	1500	4000
14/10	11,20	1500	4000
16/10	12,80	1500	4000
18/10	14,40	1500	4000
2	16,00	1500	5000
2 ½	20,00	1600	6000
3	24,00	1800	10.000

**Tabella 79.12 - Dati dimensionali delle lamiere zincate**

Lastre piane 1 - 2	
Spessore [mm]	Peso [kg]
3/10	6,80
4/10	8,00
5/10	9,50
6/10	11,50
8/10	14,00
10/10	17,00
12/10	20,00
15/10	25,00

20/10	34,00
-------	-------

**Tabella 79.13 - Dati dimensionali dei canali di gronda delle lamiere zincate (peso in kg)**

Spessore [mm]	Per bocca di sviluppo [cm]				
	15 · 25	18 · 30	19 · 33	20 · 25	22 · 40
4/10	1,00	1,20	1,30	1,40	1,60
5/10	1,20	1,50	1,60	1,70	1,90
6/10	1,40	1,70	1,90	2,00	2,20
8/10	1,70	2,00	2,30	2,50	2,70
10/10	2,20	2,50	2,85	3,10	3,40

#### 57.8.4 Pluviali

I pluviali possono essere sistemati all'interno o all'esterno della muratura perimetrale. Il fissaggio dei pluviali alle strutture deve essere realizzato con cravatte collocate sotto i giunti a bicchiere. Inoltre, per consentire eventuali dilatazioni non devono risultare troppo strette; a tal fine, tra cravatta e tubo deve essere inserito del materiale elastico o della carta ondulata.

L'unione dei pluviali deve essere eseguita mediante giunti a bicchiere con l'ausilio di giunti di gomma.

L'imboccatura dei pluviali deve essere protetta da griglie metalliche per impedirne l'ostruzione (foglie, stracci, nidi, ecc.).

Il collegamento tra pluviali e canali di gronda deve avvenire mediante bocchettoni di sezione e forma adeguata che si innestano ai pluviali.

I pluviali esterni devono essere protetti per un'altezza inferiore a 2 m da terra con elementi in acciaio o ghisa resistenti agli urti.

I pluviali incassati devono essere alloggiati in un vano opportunamente impermeabilizzato, che deve essere facilmente ispezionabile per il controllo dei giunti o la sostituzione dei tubi; in tal caso, il vano può essere chiuso con tavelline intonacate, facilmente sostituibili.

I pluviali devono avere un diametro non inferiore a 80 mm.

**Tabella 79.14 - Dati dimensionali dei tubi pluviali in lamiera zincata (peso in kg)**

Spessore [mm]	Per diametro [mm]						
	80	85	90	95	100	110	120
3,5/10	1,00	1,10	1,15	1,20	1,25	1,35	1,45
4/10	1,15	1,20	1,30	1,35	1,40	1,50	1,60
5/10	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90
6/10	1,65	1,75	1,85	2,00	2,10	2,25	2,40
8/10	2,00	2,15	2,30	2,45	2,50	2,60	2,80
10/10	2,40	2,55	2,80	2,90	3,00	3,15	3,40

**Tabella 79.15 - Diametro dei canali di gronda e dei pluviali in funzione della superficie del tetto**

Superficie del tetto in proiezione orizzontale [m <sup>2</sup> ]	Diametro minimo del canale di gronda <sup>1</sup> [mm]	Diametro interno minimo del canale del pluviale [mm]
fino a 8	80	40
9 a 25	100	50
26 a 75	100	75
76 a 170	(125)	(90)
171 a 335	150	100
336 a 500	200	125
501 a 1000	250	150

<sup>1</sup> Il canale di gronda è considerato di forma semicircolare.

#### 57.8.5 Collettori di scarico

Il diametro minimo dei collettori di scarico (interrati o sospesi al soffitto del piano cantinato) per il convogliamento delle acque piovane alla fognatura può essere desunto dalla tabella 79.16, in funzione della superficie del tetto. Tali valori sono stati ottenuti applicando la formula di Chèzy-Bazin, in base a:

- un coefficiente di scabrezza = 0,16;
- intensità di pioggia = 100 mm/h;
- coefficienti di assorbimento = 1;

- canali pieni a metà altezza.

**Tabella 79.16 - Diametro dei collettori di scarico per pluviali**

Diametro minimo del collettore [mm]	Pendenza del collettore			
	1%	2%	3%	4%
	Superficie della copertura [m <sup>2</sup> ]			
80	50	75	90	110
100	100	135	170	190
125	180	250	310	350
150	300	410	500	600
200	650	900	1100	1280
250	1100	1650	2000	2340
300	1900	2700	3300	3820

#### 57.8.6 Pozzetto a chiusura idraulica

I pluviali che si allacciano alla rete fognante devono essere dotati di pozzetti a chiusura idraulica o sifoni, entrambi ispezionabili secondo il progetto esecutivo e/o secondo le indicazioni della direzione dei lavori.

I pozzetti possono essere prefabbricati in conglomerato cementizio armato e vibrato oppure realizzati in opera.

#### 57.8.7 Verifiche del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue:

- effettuerà le necessarie prove di tenuta;
- eseguirà la prova di capacità idraulica combinata dei canali di gronda (**UNI EN 12056-3**, appendice A, punto A.1) per i sistemi che prevedono una particolare bocca di efflusso raccordata al tipo di canale di gronda;
- eseguirà la prova di capacità dei canali di gronda (**UNI EN 12056-3**, appendice A, punto A.2) per i sistemi che prevedono bocche di efflusso di diversi tipi;
- eseguirà la prova di capacità delle bocche di deflusso (**UNI EN 12056-3**, appendice A, punto A.3) per i sistemi che prevedono bocche di efflusso utilizzabili per canali di gronda di diversi tipi;
- eseguirà, al termine dei lavori, una verifica finale dell'opera;

In conformità al D.M. n. 37/2008 l'appaltatore dovrà consegnare al direttore dei lavori la dichiarazione di conformità delle opere di scarico realizzate alle prescrizioni del progetto.

##### 57.8.7.1 Norme di riferimento

a) canali di gronda e relativi accessori di PVC non plastificato:

**UNI EN 607** – *Canali di gronda e relativi accessori di PVC non plastificato. Definizioni, requisiti e prove.*

b) canali di gronda e pluviali di lamiera metallica:

**UNI EN 612** – *Canali di gronda e pluviali di lamiera metallica. Definizioni, classificazioni e requisiti.*

c) supporti per canali di gronda:

**UNI EN 1462** – *Supporti per canali di gronda. Requisiti e prove.*

d) collaudo:

**UNI EN 12056-3** – *Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.*

#### 57.8.8 Pompe

L'installazione delle elettropompe dovrà essere eseguita con notevole cura, per ottenerne il perfetto funzionamento idraulico, meccanico ed elettrico. In particolare, si opererà in modo da:

- assicurare il perfetto livellamento orizzontale (o verticale) dell'asse delle pompe sul basamento di appoggio;
- consentire lo smontaggio e il rimontaggio senza manomissioni delle tubazioni di attacco;

- prevenire qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni agli ambienti, sia mediante interposizione di idoneo materiale smorzante, sia mediante adeguata scelta delle caratteristiche del motore elettrico, che dovrà essere comunque del tipo a quattro poli;
- inserire sulla tubazione di mandata valvole di ritegno del tipo ad ogiva silenziosa, o altro eventuale tipo avente uguali o migliori caratteristiche;
- garantire la piena osservanza delle norme CEI, sia per quanto riguarda la messa a terra, come per quanto concerne l'impianto elettrico.

Le pompe dovranno rispondere alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI ISO 2548** – *Pompe centrifughe, semiassiali e assiali. Codice per le prove di accettazione. Classe C;*

**UNI ISO 3555** – *Pompe centrifughe, semiassiali e assiali. Codice per le prove di accettazione. Classe B.*

### 57.9 Prove e verifiche della rete di distribuzione dell'acqua fredda e calda

#### 57.9.1 Generalità

Le verifiche e le prove indicate ai punti che seguono, devono essere eseguite in corso d'opera dal direttore dei lavori a impianto ultimato, con la redazione del regolare verbale in contraddittorio con l'appaltatore.

Le verifiche e le prove dovranno essere eseguite quando le tubazioni sono ancora in vista, e cioè prima che si proceda a verniciature, coibentazioni e rivestimenti, chiusura di tracce con malta o altro, cunicoli o cavedi impraticabili, rivestimenti murari, massetti, pavimentazioni, ecc.

#### 57.9.2 Prova di tenuta idraulica a freddo delle rete di distribuzione

La prova di tenuta idraulica (**UNI 9182, punto 26.2.1**) deve essere eseguita prima del montaggio della rubinetteria, e prima della chiusura dei vani, cavedi, ecc., dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso. Dopo aver riempito d'acqua il circuito stesso, si sottoporrà a pressione, per almeno quattro ore, la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito.

Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione aperta saranno provate ad una pressione pari ad una 1,5 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto, ma comunque non inferiore a 600 kPa.

La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per *pressione massima di esercizio* si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare l'erogazione al rubinetto più alto e più lontano, con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 5 m H<sub>2</sub>O.

La prova di tenuta sarà giudicata positiva se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non manifesterà perdite e quindi abbassamenti di pressione al di fuori delle tolleranze ammesse di 30 kPa.

La prova può essere eseguita anche per settori di impianto.

#### 57.9.3 Prova idraulica a caldo

La prova idraulica a caldo (**UNI 9182, punto 26.2.2**) deve essere eseguita con le medesime modalità per la rete acqua fredda, ma con riferimento alla rete di distribuzione dell'acqua calda, nelle seguenti condizioni di funzionamento:

- messa in funzione dell'impianto di preparazione acqua centralizzato per un tempo non inferiore a due ore consecutive, fino al raggiungimento della pressione d'esercizio;
- temperatura iniziale maggiore di almeno 10°C della massima temperatura di esercizio.

La prova sarà ritenuta positiva se non si sono verificate eccessive dilatazioni termiche delle tubazioni con conseguenti danneggiamenti alle strutture murarie (intonaci, rivestimenti, ecc.) e naturalmente perdite d'acqua.

#### 57.9.4 Prova di erogazione di acqua fredda

La prova di erogazione di acqua fredda (**UNI 9182, punto 26.2.4**) ha lo scopo di accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un

numero di erogazioni pari a quelle previste nel calcolo per una durata minima di 30 minuti consecutivi.

La prova di erogazione si ritiene superata se, per il periodo prefissato, il flusso dell'acqua da ogni erogazione rimane entro il valore di calcolo con una tolleranza del 10%.

#### *57.9.5 Prova di erogazione di acqua calda*

La prova di erogazione di acqua calda (**UNI 9182, punto 26.2.5**) deve essere eseguita nelle seguenti condizioni di funzionamento:

- durata minima 60 minuti;

- apertura contemporanea di tutti i rubinetti o bocche di erogazione previste nel calcolo meno una.

La prova sarà ritenuta positiva se l'acqua calda viene erogata sempre alla stessa temperatura e portata, ammettendo una tolleranza del 10% rispetto alla temperatura prevista, dopo l'erogazione di 1,5 litri con una tolleranza di 1°C.

#### *57.9.6 Prova di efficienza della rete di ventilazione secondaria*

La prova di efficienza della rete di ventilazione secondaria consiste nel controllo della tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità.

#### *57.9.7 Misura del livello del rumore*

La misura del livello del rumore (**UNI 9182, punto 22**) deve essere effettuata nel rispetto del D.P.C.M. 5 dicembre 1997 – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti:

- 35 dB(A) L<sub>Amax</sub> con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;

- 25 dB(A) L<sub>Aeq</sub> per i servizi a funzionamento continuo.

Le misure di livello sonoro devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato. Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.

### **Art. 58. Impianti di adduzione del gas**

#### *58.1 Generalità*

Il dimensionamento delle tubazioni e degli eventuali riduttori di pressione deve essere tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione. L'impianto interno e i materiali impiegati devono essere conformi alla legislazione tecnica vigente.

Possono essere utilizzati esclusivamente tubi idonei. Sono considerati tali quelli rispondenti alle caratteristiche di seguito indicate e realizzati in acciaio, in rame o in polietilene.

#### *58.2 Norme di riferimento*

##### *58.2.1 Impianti a gas di rete: progettazione, installazione, manutenzione*

**UNI 7128** – Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Termini e definizioni;

**UNI 7129-1** – Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione. Progettazione e installazione. Parte 1: Impianto interno;

**UNI 7129-2** – Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione. Progettazione e installazione. Parte 2: Installazione degli apparecchi di utilizzazione, ventilazione e aerazione dei locali di installazione;

**UNI 7129-3** – Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione. Progettazione e installazione. Parte 3: Sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione;

**UNI 7129-4** – Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione. Progettazione e installazione. Parte 4: Messa in servizio degli impianti/apparecchi;

**UNI 10738** – Impianti alimentati a gas combustibile per uso domestico preesistenti alla data 13 marzo 1990. Linee guida per la verifica delle caratteristiche funzionali;

**UNI 10435** – Impianti di combustione alimentati a gas con bruciatori ad aria soffiata di portata termica nominale maggiore di 35 kW. Controllo e manutenzione;

**UNI 7140** – Apparecchi a gas per uso domestico. Tubi flessibili non metallici per allacciamento;

**UNI EN 1775** – *Trasporto e distribuzione di gas. Tubazioni di gas negli edifici. Pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar. Raccomandazioni funzionali;*

**UNI 9165** – *Reti di distribuzione del gas. Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar. Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento;*

**UNI 10642** – *Apparecchi a gas. Classificazione in funzione del metodo di prelievo dell'aria comburente e di scarico dei prodotti a combustione.*

#### 58.2.2 *Dispositivi di sorveglianza di fiamma. Termostati*

**UNI EN 125** – *Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas. Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento;*

**UNI EN 257** – *Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas;*

#### 58.2.3 *Condotte di distribuzione del gas. Tubi. Impianti di derivazione di utenza del gas*

**D.M. 16 aprile 2008** – *Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8;*

**D.M. 17 aprile 2008** – *Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8;*

**UNI 9034** – *Condotte di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minore/uguale 5 bar. Materiali e sistemi di giunzione;*

**UNI 9165** – *Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazioni, costruzioni e collaudi;*

**UNI EN 969** – *Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggio per condotte di gas. Prescrizioni e metodi di prova;*

**UNI EN 1057** – *Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento;*

**UNI 9860** – *Impianti di derivazione di utenza del gas. Progettazione, costruzione e collaudo.*

#### 58.2.4 *Impianti a gas GPL*

**UNI 7131** – *Impianti a GPL per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione, esercizio e manutenzione.*

### 58.3 *Tubazioni*

#### 58.3.1 *Tubi di acciaio*

I tubi di acciaio possono essere senza saldatura oppure con saldatura longitudinale e devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma **UNI EN 10255** – *Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura. Condizioni tecniche di fornitura.*

I tubi in acciaio con saldatura longitudinale, se interrati, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalle norme:

**UNI EN 10208-1** – *Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi della classe di prescrizione A;*

**UNI EN 10208-2** – *Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi della classe di prescrizione B.*

#### 58.3.2 *Tubi di rame*

I tubi di rame, da utilizzare esclusivamente per le condotte del gas della VII specie (pressione di esercizio non superiore a 0,04 bar) devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori di quelle indicate dalla norma **UNI EN 1057**.

Nel caso di interramento lo spessore non può essere minore di 2 mm.

#### 58.3.3 *Tubi in polietilene per impianto interno di distribuzione gas*

I tubi in polietilene per le tubazioni interrate per la distribuzione del gas devono avere lo spessore minimo di 3 mm e rispondere alle caratteristiche delle norme:

**UNI EN 1555-1** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili. Polietilene (PE). Parte 1: Generalità;

**UNI EN 1555-2** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili. Polietilene (PE). Parte 2: Tubi;

**UNI EN 1555-3** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili. Polietilene (PE). Parte 3: Raccordi;

**UNI EN 1555-4** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili. Polietilene (PE). Parte 4: Valvole;

**UNI EN 1555-5** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili. Polietilene (PE). Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema;

**UNI CEN/TS 1555-7** – Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili. Polietilene (PE). Parte 7: Guida per la valutazione della conformità.

#### 58.3.3.1 Marcatura

I tubi in polietilene per gli impianti a gas devono essere contraddistinti da marcatura comprendente:

- l'indicazione del materiale e della classe;
- l'indicazione del tipo;
- il valore del diametro esterno;
- l'indicazione della serie di spessore;
- il marchio di fabbrica;
- l'iscrizione GAS;
- il codice riguardante il nome commerciale e il produttore.

La marcatura deve essere indelebile e continua, svilupparsi su almeno due generatrici diametralmente opposte del tubo e ripetersi con intervalli non maggiori di 100 cm. Per i tubi neri la marcatura deve essere di colore giallo. L'altezza dei caratteri deve essere in funzione del diametro del tubo, e non minore di 3,5 mm.

#### 58.4 Giunzioni, raccordi e pezzi speciali, valvole

##### 58.4.1 Tubazioni in acciaio

Le giunzioni dei tubi di acciaio devono essere realizzate mediante raccordi con filettatura, o a mezzo saldatura di testa per fusione.

Per la tenuta delle giunzioni filettate, possono essere impiegati specifici composti di tenuta non indurenti (**UNI EN 751-1**), eventualmente accompagnati da fibra di supporto specificata dal produttore (canapa, lino, fibra sintetica, ecc.) o nastri di fibra sintetica non tessuta impregnati di composto di tenuta (**UNI EN 751-2**). Possono essere impiegati anche nastri di PTFE non sinterizzato, conformi alla norma **UNI EN 751-3**.

È vietato l'impiego di fibre di canapa su filettature di tubazioni convoglianti GPL o miscele di GPL aria.

È vietato l'impiego di biacca, minio o materiali simili.

Tutti i raccordi e i pezzi speciali devono essere di acciaio oppure di ghisa malleabile. I raccordi di acciaio devono avere estremità filettate (**UNI EN 10241**) o saldate (**EN 10253-1**). I raccordi di ghisa malleabile devono avere estremità unicamente filettate (**UNI EN 10242**).

I rubinetti per installazione fuori terra (installazioni a vista, in pozzetti e in scatole ispezionabili) devono essere, in alternativa, di ottone, di bronzo, di acciaio, di ghisa sferoidale, conformi alla norma **UNI EN 331**. Essi devono risultare di facile manovra e manutenzione. Le posizioni di aperto/chiuso devono essere chiaramente rilevabili.

##### 58.4.2 Tubazioni in rame

Per le tubazioni in rame si applicano le seguenti prescrizioni:

- le giunzioni dei tubi possono essere realizzate mediante giunzione capillare con brasatura dolce o forte (**UNI EN ISO 4063**), per mezzo di raccordi conformi alla norma **UNI EN 1254-1**, ed



esclusivamente mediante brasatura forte per mezzo di raccordi conformi alla norma **UNI EN 1254-5**. I raccordi e i pezzi speciali possono essere di rame, di ottone o di bronzo;

- le giunzioni miste, tubo di rame con tubo di acciaio, e anche quelle per il collegamento di rubinetti, di raccordi portagomma e altri accessori, devono essere realizzate con raccordi misti (a giunzione capillare, o meccanici sul lato tubo di rame e filettati sull'altro lato), secondo la norma **UNI EN 1254-4**.

I rubinetti per installazione fuori terra (installazioni a vista, in pozzetti e in scatole ispezionabili) devono essere, in alternativa, di ottone, di bronzo, di acciaio, di ghisa sferoidale, conformi alla norma **UNI EN 331**.

#### 58.4.3 Tubazioni in polietilene

I raccordi e i pezzi speciali dei tubi di polietilene devono essere anch'essi in polietilene, e conformi alla norma **UNI EN 1555-3**.

Per le tubazioni in polietilene si applicano le seguenti prescrizioni:

- i raccordi e i pezzi speciali delle tubazioni di polietilene devono essere anch'essi di polietilene, secondo la norma **UNI EN 1555-3**. Le giunzioni possono essere realizzate mediante saldatura per elettrofusione, secondo la norma **UNI 10521** o, in alternativa, mediante saldatura di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti, secondo la norma **UNI 10520**;

- le giunzioni miste, tubo di polietilene con tubo metallico, devono essere realizzate mediante un raccordo speciale polietilene-metallo, avente estremità idonee per saldatura sul lato polietilene e per giunzione filettata o saldata sul lato metallo. In nessun caso tale raccordo speciale può sostituire il giunto dielettrico;

- le valvole per tubi di polietilene possono essere, oltre che dello stesso polietilene, anche con il corpo di ottone, di bronzo o di acciaio. In particolare, la sezione libera di passaggio non deve essere minore del 75% di quella del tubo.

Nei cambiamenti di direzione delle tubazioni in polietilene, il raggio di curvatura non deve essere minore di venti volte il diametro del tubo stesso.

I rubinetti per le tubazioni in polietilene devono essere conformi alla norma **UNI EN 331**.

#### 58.5 Posa in opera

Il percorso tra il punto di consegna e gli apparecchi utilizzatori deve essere il più breve possibile, ed è ammesso:

– all'esterno dei fabbricati:

- interrato;

- in vista;

- in canaletta;

– all'interno dei fabbricati:

- in appositi alloggiamenti, in caso di edifici o locali destinati ad uso civile o ad attività soggette al controllo dei vigili del fuoco;

- in guaina d'acciaio in caso di attraversamento di locali non ricompresi nei punti precedenti, di androni permanentemente aerati, di intercapedini, a condizione che il percorso sia ispezionabile.

Nei locali di installazione degli apparecchi il percorso delle tubazioni è consentito in vista.

Per le installazioni a servizio di locali o edifici adibiti ad attività industriali, si applicano le disposizioni previste dalle seguenti norme:

**D.M. 16 aprile 2008** – *Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8;*

**D.M. 17 aprile 2008** – *Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8.*

#### 58.5.1 Modalità di posa in opera all'esterno dei fabbricati

##### 58.5.1.1 Posa in opera interrata

Tutti i tratti interrati di tubazioni di acciaio devono essere provvisti di un adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione (secondo le norme **UNI ISO 5256**, **UNI 9099** e **UNI 10191**) e isolati,

mediante giunti isolanti monoblocco (secondo le norme **UNI 10284** e **UNI 10285**), da collocarsi fuori terra, in prossimità della risalita della tubazione.

Analogamente i tratti interrati di tubazioni di rame devono avere rivestimento protettivo rispondente alle prescrizioni della norma **UNI 10823**.

I tratti di tubazione privi del rivestimento protettivo contro la corrosione, posti in corrispondenza di giunzioni, curve, pezzi speciali, ecc., devono essere, prima della posa, accuratamente fasciati con bende o nastri dichiarati idonei allo scopo dal produttore.

Le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo 100 mm, e ricoperte, per altri 100 mm, con sabbia dello stesso tipo.

È, inoltre, necessario prevedere, ad almeno 300 mm sopra le tubazioni, la posa di nastro di avvertimento di colore giallo segnale. Subito dopo l'uscita fuori terra, la tubazione deve essere segnalata con il colore giallo segnale per almeno 70 mm.

#### *58.5.1.2 Posa in opera in vista*

Le tubazioni installate in vista devono essere adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni e oscillazioni. Esse devono essere collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti e, ove necessario, adeguatamente protette.

Le tubazioni di gas di densità non superiore a  $0,8 \text{ kg/m}^3$  devono essere contraddistinte con il colore giallo, continuo o in bande da 20 cm, poste ad una distanza massima di 1 m l'una dall'altra. Le altre tubazioni di gas devono essere contraddistinte con il colore giallo, a bande alternate da 20 cm di colore arancione.

All'interno dei locali serviti dagli apparecchi le tubazioni non devono presentare giunti meccanici.

#### *58.5.1.3 Posa in opera in canaletta*

Le canalette per la posa in opera di tubazioni devono essere:

- ricavate nell'estradosso delle pareti;
- rese stagne verso l'interno delle pareti nelle quali sono ricavate mediante idonea rinzaffatura di malta di cemento;
- nel caso siano chiuse, dotate di almeno due aperture di ventilazione verso l'esterno di almeno  $100 \text{ cm}^2$  cadauna, poste nella parte alta e nella parte bassa della canaletta. L'apertura alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma e, nel caso di gas con densità superiore a  $0,8 \text{ kg/m}^3$ , deve essere ubicata a quota superiore del piano di campagna;
- ad esclusivo servizio dell'impianto.

### *58.5.2 Modalità di posa in opera all'interno dei fabbricati*

#### *58.5.2.1 Posa in opera in appositi alloggiamenti*

L'installazione in appositi alloggiamenti è consentita a condizione che:

- gli alloggiamenti siano realizzati in materiale incombustibile, di resistenza al fuoco pari a quella richiesta per le pareti del locale o del compartimento attraversato, e in ogni caso non inferiore a REI 30;
- le canalizzazioni non presentino giunti meccanici all'interno degli alloggiamenti non ispezionabili;
- le pareti degli alloggiamenti siano impermeabili ai gas;
- siano ad esclusivo servizio dell'impianto interno;
- gli alloggiamenti siano permanentemente aerati verso l'esterno con apertura alle due estremità. L'apertura di aerazione alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma e, nel caso di gas con densità maggiore di  $0,8$ , deve essere ubicata a quota superiore al piano di campagna, ad una distanza misurata orizzontalmente di almeno 10 m da altre aperture alla stessa quota o a una quota inferiore.

#### *58.5.2.2 Posa in opera in guaina*

Le guaine da collocare a vista devono essere:

- di acciaio di spessore minimo di 2 mm e di diametro superiore di almeno 2 cm a quello della tubazione del gas;

- dotate di almeno uno sfiato verso l'esterno. Nel caso una estremità della guaina sia attestata verso l'interno, questa dovrà essere resa stagna verso l'interno tramite sigillatura in materiale incombustibile.

Le tubazioni non devono presentare giunti meccanici all'interno delle guaine.

Sono consentite guaine metalliche o di plastica, non propagante la fiamma, nell'attraversamento di muri o solai esterni.

Nell'attraversamento di elementi portanti orizzontali, il tubo deve essere protetto da una guaina sporgente almeno 20 mm dal pavimento e l'intercapedine fra il tubo e il tubo guaina deve essere sigillata con materiali adatti (ad esempio asfalto, cemento plastico e simili). È vietato tassativamente l'impiego di gesso.

Nel caso di androni fuori terra e non sovrastanti piani cantinati, è ammessa la posa in opera delle tubazioni sotto pavimento a condizione che siano protette da una guaina corredata di sfiati alle estremità verso l'esterno.

Nel caso di intercapedini superiormente ventilate e attestate su spazio scoperto, non è richiesta la posa in opera in guaina, purché le tubazioni siano in acciaio con giunzioni saldate.

### 58.5.3 Particolarità costruttive e divieti

L'appaltatore nella realizzazione degli impianti di distribuzione del gas, deve rispettare le seguenti prescrizioni:

- le tubazioni devono essere protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti;
- è vietato l'uso delle tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso;
- è vietata la collocazione delle tubazioni nelle canne fumarie, nei vani e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici, telefonici, ascensori o per lo scarico delle immondizie;
- eventuali riduttori di pressione o prese libere dell'impianto interno devono essere collocati all'esterno degli edifici o, nel caso delle prese libere, anche all'interno dei locali, se destinati esclusivamente all'installazione degli apparecchi. Le prese devono essere chiuse o con tappi filettati o con sistemi equivalenti;
- è vietato l'utilizzo di tubi, rubinetti, accessori ecc., rimossi da altro impianto già funzionante;
- all'esterno dei locali di installazione degli apparecchi deve essere installata, sulla tubazione di adduzione del gas, in posizione visibile e facilmente raggiungibile, una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° e arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso;
- per il collegamento dell'impianto interno finale e iniziale (se alimentato tramite contatore), devono essere utilizzati tubi metallici flessibili continui;
- nell'attraversamento di muri, la tubazione non deve presentare giunzioni o saldature e deve essere protetta da guaina murata con malta di cemento. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine fra guaina e tubazione gas deve essere sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, assicurando comunque il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno;
- è vietato l'attraversamento di giunti sismici;
- le condotte, comunque installate, devono distare almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio;
- fra le condotte e i cavi o tubi di altri servizi deve essere adottata una distanza minima di 10 cm. Nel caso di incrocio, quando tale distanza minima non possa essere rispettata, deve comunque essere evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di resistenza meccanica. Qualora nell'incrocio il tubo del gas sia sottostante a quello dell'acqua, esso deve essere protetto con opportuna guaina impermeabile in materiale incombustibile o non propagante la fiamma;
- è vietato collocare tubi del gas a contatto con tubazioni di adduzione dell'acqua. In prossimità degli incroci il tubo del gas deve essere protetto con apposita guaina impermeabile e incombustibile.

Per altri riferimenti, si rimanda alle prescrizioni della norma **UNI 7129** (varie parti).

### 58.6 Gruppo di misurazione. Contatore

Il contatore del gas può essere installato:

- all'esterno in contenitore (armadio) o nicchia aerati;
- all'interno in locale o in una nicchia, entrambi aerati direttamente dall'esterno.

### 58.7 Prova di tenuta idraulica

La prova di tenuta idraulica (**UNI 7129**, varie parti) deve essere eseguita dal direttore dei lavori prima di mettere in servizio l'impianto interno di distribuzione del gas e di collegarlo al punto di consegna, e, quindi, al contatore e agli apparecchi dell'impianto non in vista. La prova di tenuta idraulica deve essere eseguita prima della copertura della tubazione utilizzatori.

La prova dei tronchi in guaina contenenti giunzioni saldate deve essere eseguita prima del collegamento alle condotte di impianto.

In caso di perdite, le parti difettose dell'impianto di distribuzione del gas devono essere sostituite e le guarnizioni rifatte; successivamente, dovrà essere ripetuta la prova di tenuta idraulica.

All'appaltatore è vietata la riparazione delle parti difettose con mastici o altri accorgimenti.

### 58.8 Sistemi di sicurezza

#### 58.8.1 Definizioni

In merito ai sistemi di sicurezza si ritengono utili le seguenti definizioni.

#### RIVELATORE DI GAS (RG)

Dispositivo costituito da almeno un elemento sensore atto a rivelare una determinata concentrazione di gas in aria, da un dispositivo atto a generare il segnale d'allarme, e da elementi per il comando a distanza di altri dispositivi. Il rivelatore di gas può contenere l'alimentatore. Quando il rivelatore di gas non è direttamente alimentato dalla rete di pubblica distribuzione dell'energia elettrica tramite alimentatore incorporato, il costruttore deve specificare l'alimentatore esterno da impiegare, e indicarne tutte le caratteristiche atte ad individuarlo (**UNI CEI 70028**).

#### APPARECCHIO DI UTILIZZAZIONE A GAS

Complesso fornito di uno o più bruciatori muniti dei rispettivi organi di regolazione.

#### SISTEMA DI RILEVAMENTO GAS (SRG)

Insieme composto dal rivelatore di gas (RG), dal relativo alimentatore e da tutti i dispositivi supplementari come, ad esempio, allarmi ottici o acustici lontani, ed elementi attuatori per elettrovalvole (**UNI CEI 70028**).

#### ORGANO DI INTERCETTAZIONE

Dispositivo atto ad interrompere l'afflusso del gas in una condotta, in seguito a segnale di comando emesso dal sistema di rilevamento gas (SRG).

#### LIMITE INFERIORE DI ESPLOSIVITÀ (LIE)

Minima concentrazione di gas, espressa come percentuale in volume di gas nella miscela aria-gas, al di sotto della quale, anche in presenza di un innesco, non si ha propagazione di fiamma (**UNI CEI 70028**).

#### SEGNALE DI ALLARME

Segnale ottico, acustico ed elettrico, emesso dal rivelatore per indicare una concentrazione di gas in aria maggiore di una soglia di intervento prestabilita (**UNI CEI 70028**).

#### SEGNALE DI GUASTO

Segnale ottico o acustico atto ad indicare una condizione di difetto o guasto dei rivelatori di gas (RG) (**UNI CEI 70028**).

I rivelatori di gas che possono installarsi sono dei seguenti tipi:

- sensori ad infrarosso, spettrometri, gas-cromatografi;

- tubi di rilevazione, basati sul cambiamento di colore provocato dalla reazione chimica fra il gas e il contenuto del tubo;
- sensore catalitico, che basa il suo funzionamento sulla variazione di temperatura prodotta dalla combustione catalitica di un rivelatore a filo di platino;
- sensore a semiconduttore, ovvero un semiconduttore sintetizzato, di tipo N, composto per la maggior parte da ossidi, che viene mantenuto ad una temperatura di circa 450°C da un elemento riscaldante. Se del gas viene assorbito, si produce uno scambio elettronico e una conseguente variazione nella resistenza dinamica del semiconduttore.

In assenza di specifiche indicazioni circa le caratteristiche dei rilevatori di gas del progetto esecutivo dell'impianto, l'appaltatore si uniformerà alle indicazioni impartite dalla direzione dei lavori.

Per i criteri di installazione e i requisiti di accettazione si rimanda alle norme **UNI CEI 70028** e al C.M. 8 agosto 1996, n. 162429.

#### *58.8.2 Criteri tecnici di riferimento per l'installazione*

Per i criteri di installazione dei rivelatori di gas naturale o GPL, per uso domestico o similare, si fa riferimento alla norma **UNI CEI 70028**.

##### *58.8.2.1 Criteri generali*

Qualora installato, il rivelatore di gas (RG) dovrà essere posizionato nei locali in cui sono previsti uno o più apparecchi utilizzatori del gas combustibile. L'installazione del rivelatore di gas e degli organi di intercettazione non deve alterare le condizioni di sicurezza dell'impianto interno, né il corretto funzionamento degli apparecchi utilizzatori del gas combustibile. Quando un rivelatore di gas viene installato in luoghi o ambienti in cui esista un locale presidiato, esso deve essere dotato di ripetizione dei segnali ottici e acustici in tale locale. Il rivelatore di gas deve essere opportunamente collocato lontano da sorgenti di calore. Il collegamento fra i vari elementi di un sistema di rilevamento gas deve essere realizzato secondo le istruzioni fornite dal costruttore, e tale da realizzare un sistema conforme alla norma **UNI CEI 70028**. Nel caso in cui più apparecchi utilizzatori siano collocati in ambienti diversi, ogni ambiente potrà essere protetto da uno o più rivelatori di gas collegati all'organo di intercettazione di cui al successivo punto. L'organo di intercettazione collegato al sistema di rilevamento gas (SRG) deve essere a riarmo manuale e installato possibilmente a valle del punto di ingresso della condotta del gas dell'ambiente controllato, oppure all'esterno, e di conseguenza adeguatamente protetto dagli agenti atmosferici.

##### *58.8.2.2 Criteri di installazione dei rivelatori di gas naturale (metano)*

Il rivelatore di gas va installato al di sopra del livello della possibile fuga di gas a circa 300 mm dal soffitto, in una posizione dove i movimenti dell'aria non siano impediti.

Il posizionamento del regolatore di gas non deve essere troppo vicino alle aperture o ai condotti di ventilazione, poiché il flusso d'aria nei loro pressi può essere intenso e diminuire localmente la concentrazione dei gas.

Il rivelatore di gas non va installato al di sopra o presso le apparecchiature a gas, poiché piccoli rilasci di gas potrebbero venire all'atto dell'accensione, causando falsi allarmi.

Per interventi immediati in caso di cedimento dei collegamenti flessibili, si fa rimando alle apparecchiature previste dalle norme specifiche.

##### *58.8.2.3 Criteri di installazione dei rivelatori di GPL (gas di petrolio liquido)*

Il rivelatore di gas deve essere montato su una parete liscia ad una altezza sul pavimento di circa 300 mm e ad una distanza di non più di 4 m dalla apparecchiatura più usata. Il sito va protetto dagli urti e dai getti d'acqua durante le normali operazioni, quali, ad esempio, quelle di pulizia.

Il rivelatore di gas non va installato:

- in uno spazio chiuso (ad esempio, in un mobile o dietro un tendaggio);
- direttamente sopra un lavandino;
- vicino ad una porta o una finestra;
- vicino ad un ventilatore estrattore d'aria;
- in una zona dove la temperatura è al di fuori dei limiti previsti dal produttore;
- dove sporczia e polvere possono intasare il sensore.

Per interventi immediati in caso di cedimento dei collegamenti flessibili, si fa rimando alle apparecchiature previste dalle norme specifiche.

#### 58.9 *Conformità degli apparecchi a gas*

Per gli apparecchi a gas si farà riferimento al D.P.R. 15 novembre 1996, n. 661. Secondo l'art. 6 di tale decreto i metodi per attestare la conformità degli apparecchi fabbricati in serie sono i seguenti:

- l'esame CE del tipo previsto all'allegato II, punto 1;
- prima dell'immissione in commercio, a scelta del fabbricante:
  - la dichiarazione CE di conformità al tipo, prevista dall'allegato II, punto 2;
  - la dichiarazione CE di conformità al tipo, a garanzia della qualità della produzione, prevista dall'allegato II, punto 3;
  - la dichiarazione CE di conformità al tipo, a garanzia della qualità del prodotto, prevista dall'allegato II, punto 4;
  - la verifica CE prevista dall'allegato II, punto 5.

Ogni dispositivo deve essere accompagnato da una dichiarazione del fabbricante che attesti la conformità del dispositivo alle disposizioni del regolamento ad esso applicabili, nonché le caratteristiche e le condizioni di montaggio o d'inserimento in un apparecchio, in modo che risulti garantito il rispetto dei requisiti essenziali richiesti per gli apparecchi completi.

### **Art. 59. Impianti termici**

#### 59.1 *Generalità*

Gli impianti termici possono essere alimentati a:

- combustibili gassosi (D.M. 12 aprile 1996);
- combustibili liquidi (D.M. 28 aprile 2005).

Alcuni aspetti significativi di tali decreti saranno trattati di seguito.

La centrale termica dovrà rispettare le indicazioni delle norme suddette.

#### 59.2 *Gli impianti termici alimentati da combustibili gassosi*

Gli impianti termici alimentati da combustibili gassosi sono impianti di nuova realizzazione, e devono rispettare le prescrizioni del D.M. 12 aprile 1996. Il decreto riguarda la progettazione, la costruzione e l'esercizio dei sottoelencati impianti termici di portata termica complessiva maggiore di 35 kW (convenzionalmente, tale valore è assunto corrispondente al valore di 30.000 kCal/h indicato nelle precedenti disposizioni), alimentati da combustibili gassosi alla pressione massima di 0,5 bar:

- climatizzazione di edifici e ambienti;
- produzione centralizzata di acqua calda, acqua surriscaldata e/o vapore;
- forni da pane e altri laboratori artigiani;
- lavaggio biancheria e sterilizzazione;
- cucine e lavaggio stoviglie.

Più apparecchi termici alimentati a gas, di seguito denominati *apparecchi*, installati nello stesso locale o in locali direttamente comunicanti, sono considerati come facenti parte di un unico impianto, di portata termica pari alla somma delle portate termiche dei singoli apparecchi. All'interno di una singola unità immobiliare adibita ad uso abitativo, ai fini del calcolo della portata termica complessiva, non concorrono gli apparecchi domestici di portata termica singola non superiore a 35 kW, quali gli apparecchi di cottura alimenti, le stufe, i caminetti, i radiatori individuali, gli scaldacqua unifamiliari, gli scaldabagno e i lavabiancheria.

#### 59.2.1 *Termini, definizioni e tolleranze dimensionali*

Ai fini delle presenti disposizioni si applicano i termini, le definizioni e le tolleranze dimensionali approvati con il D.M. 30 novembre 1983. Inoltre, si definiscono:

- apparecchio di tipo A: apparecchio previsto per non essere collegato ad un condotto o ad uno speciale dispositivo per l'evacuazione dei prodotti della combustione all'esterno del locale di installazione;
- apparecchio di tipo B: apparecchio previsto per essere collegato ad un condotto o ad un dispositivo di evacuazione dei prodotti della combustione verso l'esterno. L'aria comburente è

prelevata direttamente dall'ambiente dove l'apparecchio è collocato;

– apparecchio di tipo C: apparecchio con circuito di combustione a tenuta, che consente l'alimentazione di aria comburente al bruciatore con prelievo diretto dall'esterno e contemporaneamente assicura l'evacuazione diretta all'esterno di prodotti della combustione;

– condotte aerotermiche: condotte per il trasporto di aria trattata e/o per la ripresa dell'aria degli ambienti serviti e/o dell'aria esterna da un generatore d'aria calda;

– condotte del gas: insieme di tubi, curve, raccordi e accessori uniti fra loro per la distribuzione del gas. Le condotte oggetto della presente regola tecnica sono comprese in una dalle seguenti specie definite dai decreti:

- **D.M. 16 aprile 2008** - *Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8;*

- **D.M. 17 aprile 2008** - *Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8.*

– gas combustibile: ogni combustibile che è allo stato gassoso alla temperatura di 15°C e alla pressione assoluta di 1013 mar, come definito nella norma **UNI EN 437**;

– generatore di aria calda a scambio diretto: apparecchio destinato al riscaldamento dell'aria mediante produzione di calore in una camera di combustione con scambio termico attraverso pareti dello scambiatore, senza fluido intermediario, in cui il flusso dell'aria è mantenuto da uno o più ventilatori;

– impianto interno: complesso delle condotte compreso tra il punto di consegna del gas e gli apparecchi utilizzatori (questi esclusi);

– impianto termico: complesso dell'impianto interno, degli apparecchi e degli eventuali accessori destinato alla produzione di calore;

– modulo a tubo radiante: apparecchio destinato al riscaldamento di ambienti mediante emanazione di calore per irraggiamento, costituito da una unità monoblocco composta dal tubo o dal circuito radiante, dall'eventuale riflettore e relative staffe di supporto, dall'eventuale scambiatore, dal bruciatore, dal ventilatore, dai dispositivi di sicurezza, dal pannello di programmazione e controllo, dal programmatore e dagli accessori relativi;

– locale esterno: locale ubicato su spazio scoperto, anche in adiacenza all'edificio servito, purché strutturalmente separato e privo di pareti comuni. Sono considerati locali esterni anche quelli ubicati sulla copertura piana dell'edificio servito, purché privo di pareti comuni;

– locale fuori terra: locale il cui piano di calpestio è a quota non inferiore a quello del piano di riferimento;

– locale interrato: locale in cui l'intradosso del solaio di copertura è a quota inferiore a + 0,6 m al di sopra del piano di riferimento;

– locale seminterrato: locale che non è definibile né fuori terra né interrato;

– piano di riferimento: piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di aerazione;

– portata termica nominale: quantità di energia termica assorbita nell'unità di tempo dall'apparecchio, dichiarata dal costruttore, espressa in kilowatt (kW);

– pressione massima di esercizio: pressione massima relativa del combustibile gassoso alla quale può essere esercito l'impianto interno;

– punto di consegna del gas: punto di consegna del combustibile gassoso individuato in corrispondenza:

- del raccordo di uscita del gruppo di misurazione;

- del raccordo di uscita della valvola di intercettazione, che delimita la porzione di impianto di proprietà dell'utente, nel caso di assenza del gruppo di misurazione;

- del raccordo di uscita del riduttore di pressione della fase gassosa nel caso di alimentazione da serbatoio.

– serranda tagliafuoco: dispositivo di otturazione ad azionamento automatico destinato ad interrompere il flusso dell'aria nelle condotte aerotermiche ed a garantire la compartimentazione antincendio per un tempo prestabilito;

– nastro radiante: apparecchio destinato al riscaldamento di ambienti mediante emanazione di calore per irraggiamento, costituito da una unità termica e da un circuito di condotte radianti per la

distribuzione del calore stesso.

L'unità termica è composta da un bruciatore, da un ventilatore-aspiratore, da una camera di combustione, da una camera di ricircolo, dal condotto di espulsione fumi, dai dispositivi di controllo e sicurezza, dal pressostato differenziale ed eventualmente dal termostato di sicurezza positiva a riarmo manuale.

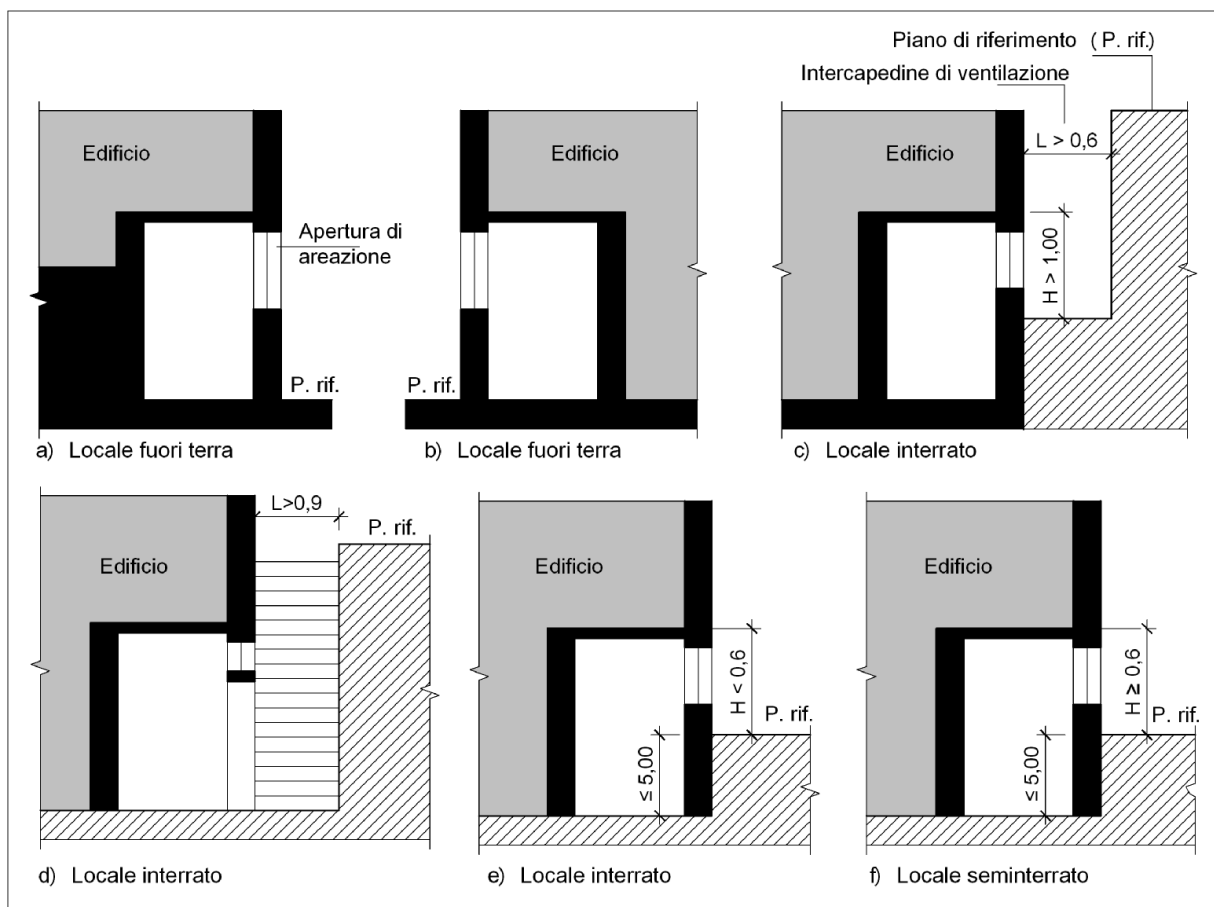
Le condotte radianti, la cui temperatura superficiale massima deve essere minore di 300°C, devono essere realizzate con materiale resistente alle alte temperature e isolate termicamente nella parte superiore e laterale, e devono essere a tenuta ed esercite costantemente in depressione.

Tali condotte aerotermiche sono parte integrante dell'apparecchio.

### 59.2.2 I locali di installazione

Riguardo ai locali di installazione degli apparecchi per il riscaldamento, il D.M. 12 aprile 1996 definisce (figura 81.1):

- locale esterno: locale ubicato su spazio scoperto, anche in adiacenza all'edificio servito, purché strutturalmente separato e privo di pareti comuni. Sono considerati locali esterni anche quelli ubicati sulla copertura piana dell'edificio servito, purché privo di pareti comuni;
- locale fuori terra: locale il cui piano di calpestio è a quota non inferiore a quello del piano di riferimento;
- locale interrato: locale in cui l'intradosso del solaio di copertura è a quota inferiore a + 0,6 m al di sopra del piano di riferimento;
- locale seminterrato: locale che non è definibile né fuori terra né interrato;
- piano di riferimento: piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di aerazione.



**Figura 81.1 - Locali di installazione degli apparecchi degli impianti termici secondo il D.M. 12 aprile 1996**



### 59.2.3 *I luoghi di installazione degli apparecchi*

Gli apparecchi per la climatizzazione possono essere installati:

- all'aperto;
- in locali esterni;
- in fabbricati destinati anche ad altro uso o in locali inseriti nella volumetria del fabbricato servito.

Gli apparecchi, in ogni caso, devono essere installati in modo tale da non essere esposti ad urti o manomissioni.

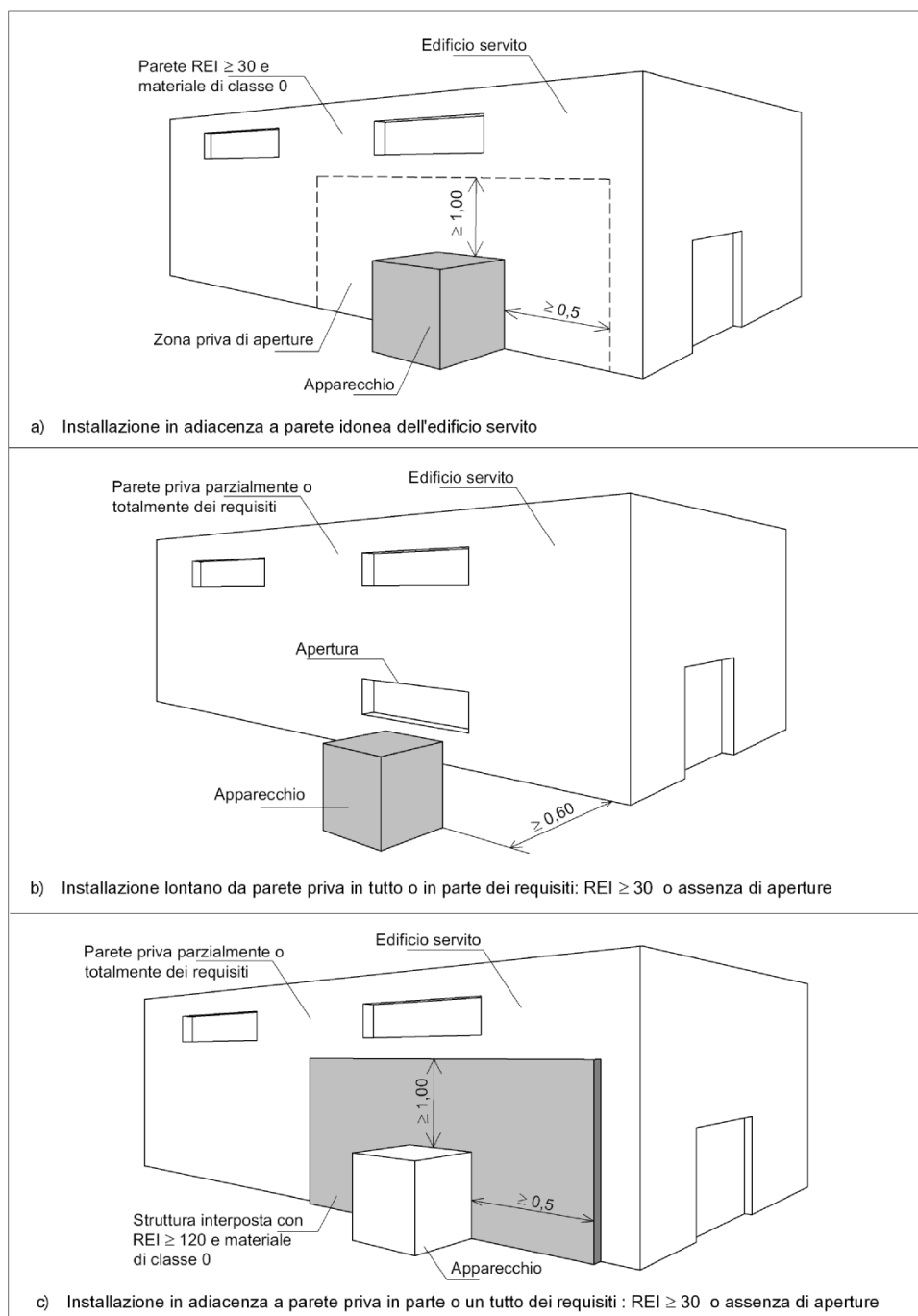
#### 59.2.3.1 *L'installazione degli apparecchi all'aperto*

Gli apparecchi installati all'aperto devono essere costruiti per tale tipo di installazione.

È ammessa l'installazione in adiacenza alle pareti dell'edificio servito alle seguenti condizioni:

- la parete deve possedere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno REI 30, ed essere realizzata con materiale di classe 0 di reazione al fuoco, nonché essere priva di aperture nella zona che si estende, a partire dall'apparecchio, per almeno 0,50 m lateralmente e 1 m superiormente (figura 81.2).

Qualora la parete non soddisfi in tutto o in parte tali requisiti, gli apparecchi devono distare non meno di 0,6 m dalle pareti degli edifici, oppure deve essere interposta una struttura di caratteristiche non inferiori a REI 120 di dimensioni superiori di almeno 0,50 m della proiezione retta dell'apparecchio lateralmente, e 1 m superiormente.



**Figura 81.2 - Installazione degli apparecchi all'aperto**

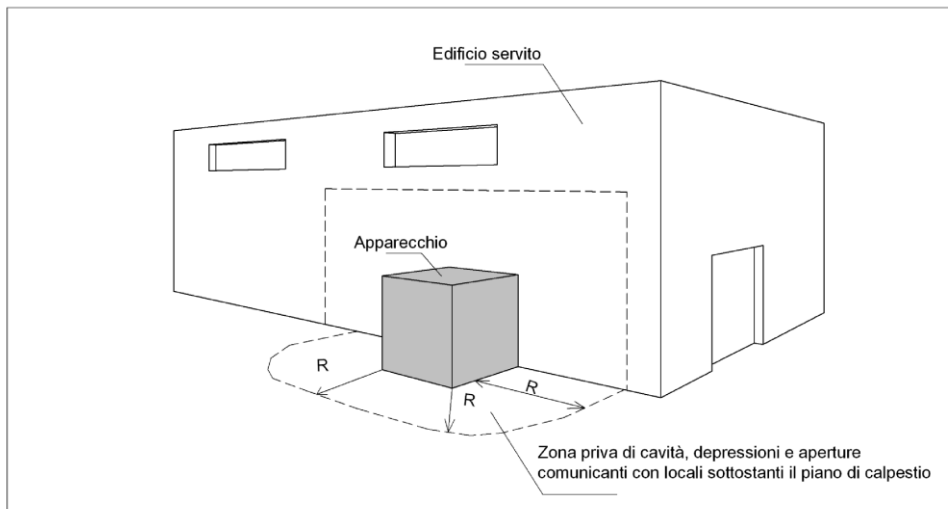
**59.2.3.2 Le limitazioni per gli apparecchi alimentati con gas a densità maggiore di 0,8**

Gli apparecchi con portata termica superiore a 116 kW devono distare non meno di 5 m da (fig. 81.3.):

- cavità o depressioni, poste al piano di installazione degli apparecchi;
  - aperture comunicanti con locali sul piano di posa degli apparecchi o con canalizzazioni drenanti.
- Tale distanza può essere ridotta del 50% per gli apparecchi di portata termica inferiore a 116 kW. Le distanze sono meglio riassunte qui di seguito.

$R \geq 2,50 \text{ M}$  per apparecchi con portata termica  $Q \leq 116 \text{ kW}$

$R \geq 5,00 \text{ M}$  per apparecchi con portata termica  $Q > 116 \text{ kW}$

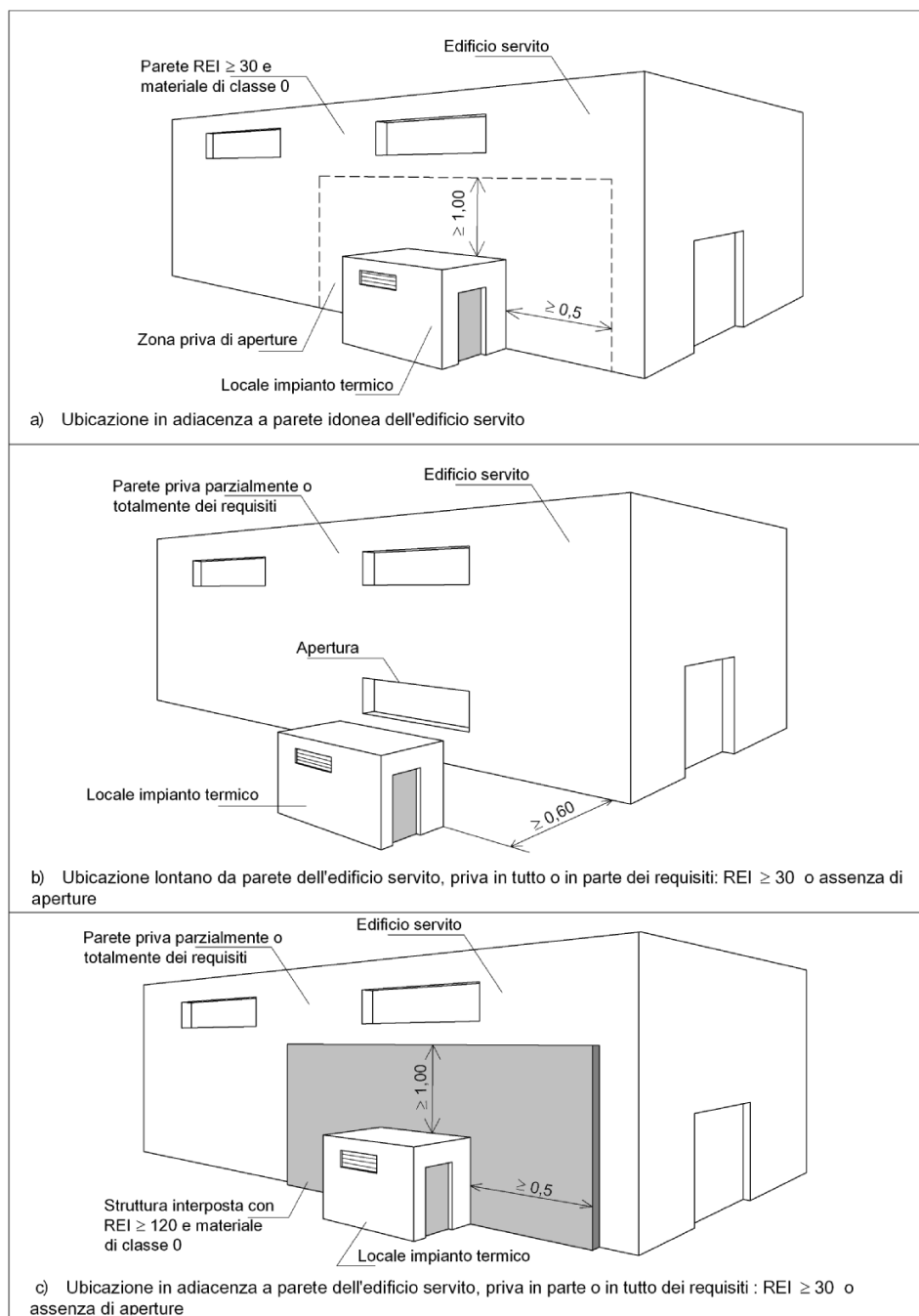


**Figura 81.3 - Distanze da rispettare per l'installazione all'aperto degli apparecchi alimentati con gas a densità maggiore di 0,8**

#### 59.2.3.3 *L'installazione in locali esterni*

I locali esterni devono essere ad uso esclusivo, realizzati in materiali di classe 0 di reazione al fuoco e ubicati in spazio scoperto (figura 81.4), in adiacenza alla parete esterna dell'edificio servito, purché dotata di caratteristiche non inferiori a REI 30 e materiale di classe 0 di reazione al fuoco e assenza di aperture. Quando la parete non soddisfa in tutto o in parte i requisiti richiesti, il locale può essere:

- ubicato lontano dall'edificio servito e a distanza non inferiore a 0,60 m;
- in adiacenza alla parete, previa interposizione di una struttura con le seguenti caratteristiche:
  - non inferiore a REI 120;
  - di dimensioni maggiori di 0,5 m lateralmente e di 1 m superiormente.



**Figura 81.4 - Ubicazione dei locali esterni per l'installazione degli impianti**

#### 59.2.4 Le aperture di aerazione

I locali devono essere dotati di una o più aperture permanenti di aerazione realizzate su pareti esterne. È consentita la protezione delle aperture di aerazione con grigliati metallici, reti e/o alette anti-pioggia, a condizione che non venga ridotta la superficie netta di aerazione.

Le aperture di aerazione devono essere realizzate e collocate in modo da evitare la formazione di sacche di gas, indipendentemente dalla conformazione della copertura. Nel caso di coperture piane, tali aperture devono essere realizzate nella parte più alta della parete.

Ai fini della realizzazione delle aperture di aerazione, la copertura è considerata parete esterna qualora confinante con spazio scoperto e di superficie non inferiore al 50% della superficie in pianta del locale, nel caso dei locali di installazione di apparecchi per la climatizzazione di edifici e ambienti, per la produzione centralizzata di acqua calda, acqua surriscaldata e/o vapore, e al 20% negli altri casi.



caso, deve estendersi lungo almeno il 70% della parete attestata sull'esterno, come sopra specificato, per una altezza, in ogni punto, non inferiore a 50 cm. Nel caso di alimentazione con gas a densità superiore a 0,8, tale apertura deve essere realizzata anche a filo del pavimento (figura 81.5).

#### 59.2.7 L'installazione in fabbricati destinati ad altro uso o in locali facenti parte dell'edificio servito

##### 59.2.7.1 Le regole generali per l'ubicazione

La norma stabilisce in generale che il piano di calpestio dei locali non può essere ubicato a quota inferiore a 5 m al di sotto del piano di riferimento. In casi particolari può essere ammesso che tale piano sia a quota più bassa e, comunque, non inferiore a - 10 m dal piano di riferimento, ma devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- le aperture di aerazione e l'accesso devono essere ricavati su una o più intercapedini antincendio, attestate su spazio scoperto, non comunicanti con alcun locale e ad esclusivo uso del locale destinato agli apparecchi;
- all'esterno del locale e in prossimità di questo, deve essere installata, sulla tubazione di adduzione del gas, una valvola automatica del tipo normalmente chiuso, asservita al funzionamento del bruciatore e al dispositivo di controllo della tenuta del tratto di impianto interno tra la valvola stessa e il bruciatore;
- la pressione di esercizio non deve essere superiore a 0,04 bar.

Almeno una parete, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro, deve essere confinante con spazio scoperto o strada pubblica o privata scoperta o, nel caso di locali interrati, con intercapedine ad uso esclusivo, di sezione orizzontale netta non inferiore a quella richiesta per l'aerazione e larga non meno di 60 cm, e attestata superiormente su spazio scoperto o strada scoperta. Per meglio comprendere alcuni aspetti di cui sopra, si riportano alcune definizioni del D.M. 30 novembre 1983.

#### INTERCAPEDINE ANTINCENDI (PUNTO 1.8)

Vano di distacco con funzione di aerazione e/o scarico di prodotti della combustione di larghezza trasversale non inferiore a 60 cm, con funzione di passaggio di persone di larghezza trasversale non inferiore a 90 cm (figura 90.6 (a)).

Longitudinalmente è delimitata dai muri perimetrali (con o senza aperture) appartenenti al fabbricato servito e da terrapieno e/o da muri di altro fabbricato, aventi pari resistenza al fuoco.

Ai soli scopi di aerazione e di scarico dei prodotti della combustione, è inferiormente delimitata da un piano ubicato a quota non inferiore ad 1 m dall'intradosso del solaio del locale stesso.

Per la funzione di passaggio di persone, la profondità dell'intercapedine deve essere tale da assicurare il passaggio nei locali serviti attraverso varchi aventi altezza libera di almeno 2 m.

Superiormente, è delimitata da spazio scoperto.

#### SPAZIO SCOPERTO (PUNTO 1.12)

Spazio a cielo libero o superiormente grigliato, avente, anche se delimitato su tutti i lati, superficie minima ( $S_{min}$ ) in pianta ( $m^2$ ) non inferiore a quella calcolata moltiplicando per tre l'altezza ( $h_{min}$ ) in metri della parete più bassa che lo delimita:

$$S_{min} = h_{min} \cdot 3$$

La distanza fra le strutture verticali che delimitano lo spazio scoperto deve essere non inferiore a 3,50 m.

Se le pareti delimitanti lo spazio a cielo libero o grigliato hanno strutture che aggettano o rientrano, detto spazio è considerato scoperto se sono rispettate le predette condizioni, e se il rapporto fra la sporgenza o rientranza ( $s$ ) e la relativa altezza di impostazione ( $d$ ) non è superiore ad 1/2 (figura 81.6 (b)).

La superficie minima libera deve risultare al netto delle superfici aggettanti.

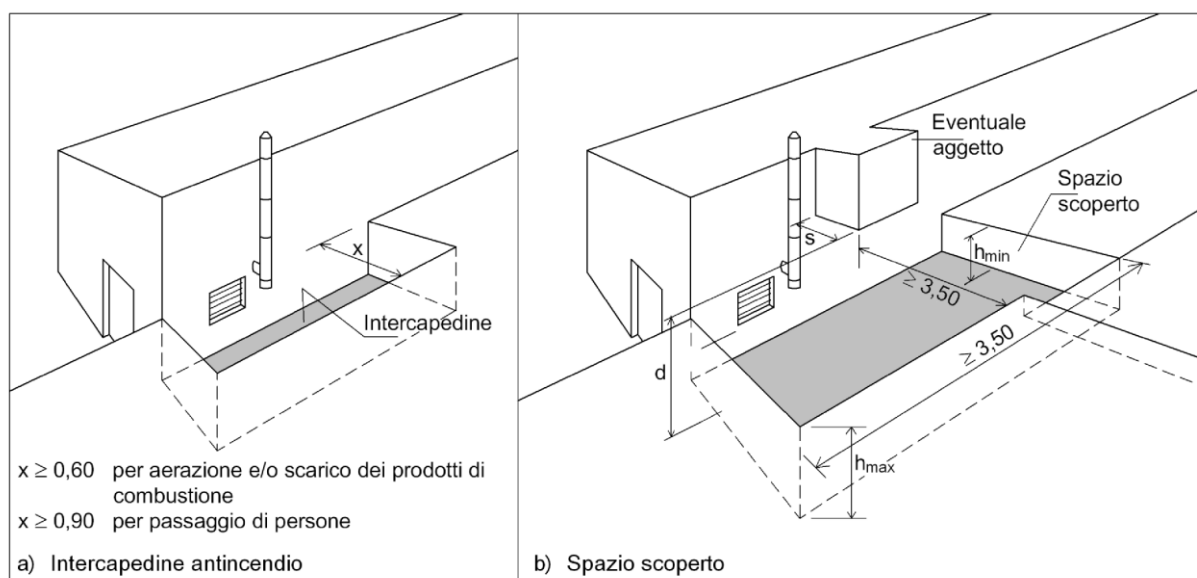
La minima distanza di 3,50 m deve essere computata fra le pareti più vicine in caso di rientranze, fra parete e limite esterno della proiezione dell'oggetto in caso di sporgenze, e fra i limiti esterni delle proiezioni di oggetti prospicienti.

Il Ministero dell'Interno, con la lettera circolare 30 novembre 2000, n. P1275/4134, chiarisce che, in via generale, la prescrizione richiedente che almeno una parete, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro del locale caldaia, sia confinante con spazio scoperto, è finalizzata a garantire la collocazione del locale stesso nell'ambito della fascia perimetrale dell'edificio, e ciò allo scopo di conseguire i seguenti obiettivi di sicurezza:

- obbligare a posizione i focolari alla periferia del fabbricato;
- assicurare le necessarie condizioni per la realizzazione delle richieste aperture d'aerazione;
- determinare situazioni di luogo atte a facilitare l'intervento delle squadre di soccorso in caso d'incendio.

La specifica funzione dell'intercapedine è connessa all'aerazione e allo scarico dei fumi, e non già a quella di costituire prolungamento volumetrico a tutta altezza del sovrastante spazio scoperto.

È consigliabile che le aperture di aerazione dei relativi locali siano realizzate nella parte alta della parete esterna, e ciò ai fini di evitare la formazione di sacche di gas. Fatti salvi, pertanto, i casi in cui le aperture d'aerazione devono essere necessariamente realizzate a filo soffitto, si ritiene che, in presenza di travi, la prescrizione normativa sia ugualmente soddisfatta con la collocazione delle aperture di aerazione nell'immediata zona sottotrave e, comunque, mai al di sotto della metà superiore della parete.



**Figura 81.6 - Intercapedine antincendio e spazio scoperto secondo il D.M. 30 novembre 1983**

**59.2.7.2 Le limitazioni dell'ubicazione di apparecchi alimentati con gas a densità maggiore di 0,8**  
 L'installazione è consentita esclusivamente in locali fuori terra, eventualmente comunicanti con locali anch'essi fuori terra. In entrambi i casi il piano di calpestio non deve presentare avvallamenti o affossamenti tali da creare sacche di gas che determinino condizioni di pericolo.

**59.2.7.3 I divieti per l'ubicazione dei locali**

I locali di installazione degli apparecchi per la climatizzazione di edificio e ambienti non devono risultare sottostanti o contigui a locali di pubblico spettacolo, ad ambienti soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/m<sup>2</sup> o ai relativi sistemi di vie di uscita. Tale sottostanza o contiguità è tuttavia ammessa, purché la parete confinante con spazio scoperto, strada pubblica o privata scoperta, o nel caso di locali interrati con intercapedine ad uso esclusivo, attestata superiormente su spazio scoperto o strada scoperta, si estenda per una lunghezza non inferiore al 20% del perimetro e la pressione di esercizio non superi i 0,04 bar.

**59.2.7.4 Le caratteristiche costruttive**

I locali posti all'interno di fabbricati destinati anche ad altri usi devono costituire compartimento antincendio. Le strutture devono essere realizzate con materiale di classe 0 di reazione. Le

caratteristiche antincendio sono illustrate nella tabella 81.1.

**Tabella 81.1 - Caratteristiche antincendio**

Portata termica complessiva dell'impianto	Strutture portanti Portata termica complessiva	Strutture di separazione da altri ambienti (resistenza al fuoco)
non superiore a 116 kW	≥ R 60	≥ REI 60
superiore a 116 kW	≥ R 120	≥ REI 120

Per approfondimenti sugli aspetti strutturali e di resistenza a fuoco si rimanda al D.M. 16 febbraio 2007 (Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione). Tale decreto si applica ai prodotti e agli elementi costruttivi per i quali è prescritto il requisito di resistenza al fuoco ai fini della sicurezza in caso d'incendio delle opere in cui sono inseriti. È definito *prodotto da costruzione* qualsiasi prodotto fabbricato al fine di essere permanentemente incorporato in elementi costruttivi o opere da costruzione. Le opere da costruzione comprendono gli edifici e le opere di ingegneria civile. Le prestazioni di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi possono essere determinate in base ai risultati di:

- prove;
- calcoli;
- confronti con tabelle.

Le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di prove di resistenza al fuoco e di tenuta al fumo sono descritte nell'allegato B del citato decreto.

L'allegato C, invece, descrive le modalità per la classificazione di prodotti ed elementi costruttivi in base ai risultati di calcoli.

Le modalità per la classificazione di elementi costruttivi in base a confronti con tabelle, infine, sono descritte nell'allegato D.

Il D.M. 12 aprile 1996 stabilisce che, ferme restando le limitazioni sulla disposizione degli impianti all'interno dei locali, l'altezza del locale di installazione deve rispettare le misure minime, in funzione della portata termica complessiva, indicate nella tabella 81.2.

**Tabella 81.2 - Misure minime dell'altezza del locale di installazione**

Portata termica complessiva dell'impianto	Altezza minima
non superiore a 116 kW	2,00 m
superiore a 116 kW e sino a 350 kW	2,30 m
superiore a 350 kW e sino a 580 kW	2,60 m
superiore a 580 kW	2,90 m

#### 59.2.8 La disposizione degli impianti all'interno dei locali

Le distanze tra un qualsiasi punto esterno degli apparecchi e le pareti verticali e orizzontali del locale, nonché le distanze fra gli apparecchi installati nello stesso locale, devono permettere l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo, nonché la manutenzione ordinaria.

Le dimensioni delle caldaie variano in funzione della potenza termica erogata e della casa costruttrice (tabella 81.3).

Gli spazi funzionali minimi sono necessariamente quelli previsti dalla casa costruttrice. Per le caldaie su basamento tra l'apparecchio e le pareti del locale, è consigliabile lasciare uno spazio di almeno 120 cm per potere operare durante gli interventi di manutenzione. L'estrazione laterale del bruciatore può prevedere profondità anche maggiori. Lo spazio frontale, secondo alcuni modelli di caldaie, deve essere di almeno 150 cm. L'uso di sistemi di pulizia mediante apposito kit può richiedere una profondità anche di 300 cm. In caso contrario, la pulizia della caldaia dovrà essere eseguita con apparecchi smontabili o con altri sistemi a umido.

Lo spazio funzionale deve consentire il montaggio dell'apparecchio e la dissipazione acustica mediante l'installazione di particolari basamenti insonorizzati. In quest'ultimo caso deve essere anche considerato che l'altezza d'installazione della caldaia, e di conseguenza la posizione dei collegamenti per le tubazioni, subiranno delle modifiche.

Lungo il perimetro dell'apparecchio è consentito il passaggio dei canali da fumo e delle condotte aerotermiche, delle tubazioni dell'acqua, gas, vapore e dei cavi elettrici a servizio dell'apparecchio. È consentita l'installazione a parete di apparecchi previsti per tale tipo di installazione.



È consentito che più apparecchi termici a pavimento o a parete, previsti per il particolare tipo di installazione, siano posti tra loro in adiacenza o sovrapposti, a condizione che tutti i dispositivi di sicurezza e di controllo siano facilmente raggiungibili.

Il posizionamento dei vari componenti degli impianti deve essere tale da evitare il rischio di formazione di sacche di gas in misura pericolosa.

**Tabella 81.3 - Dimensioni di caldaia a gas in ghisa in funzione della potenza termica**

Potenza termica [kW]	Distanza dalla parete		Distanza frontale		Lunghezza [mm]	Larghezza [mm]
	Raccomandata [mm]	Minima [mm]	Raccomandata [mm]	Minima [mm]		
105	750	400	1500	1000	1125	880
140	750	400	1500	1000	1285	880
170	750	400	1500	1000	1445	880
200	750	400	1500	1000	1605	880
230	750	400	1500	1000	1765	880
240	900	600	1700	1000	1580	980
295	900	600	1700	1000	1750	980
350	900	600	1700	1000	1920	980
400	900	600	2200	1000	2090	980
455	900	600	2200	1000	2260	980
510	900	600	2200	1000	2430	980
570	1150	820	2300	1400	1926	1281
660	1150	820	2300	1400	2096	1281
740	1150	820	2300	1400	2266	1281
820	1150	820	2300	1400	2436	1281
920	1150	820	3000	1500	2606	1281
1020	1150	820	3000	1500	2776	1281
1110	1150	820	3000	1500	2946	1281
1200	1150	820	3000	1500	3116	1281

#### 59.2.9 L'accesso

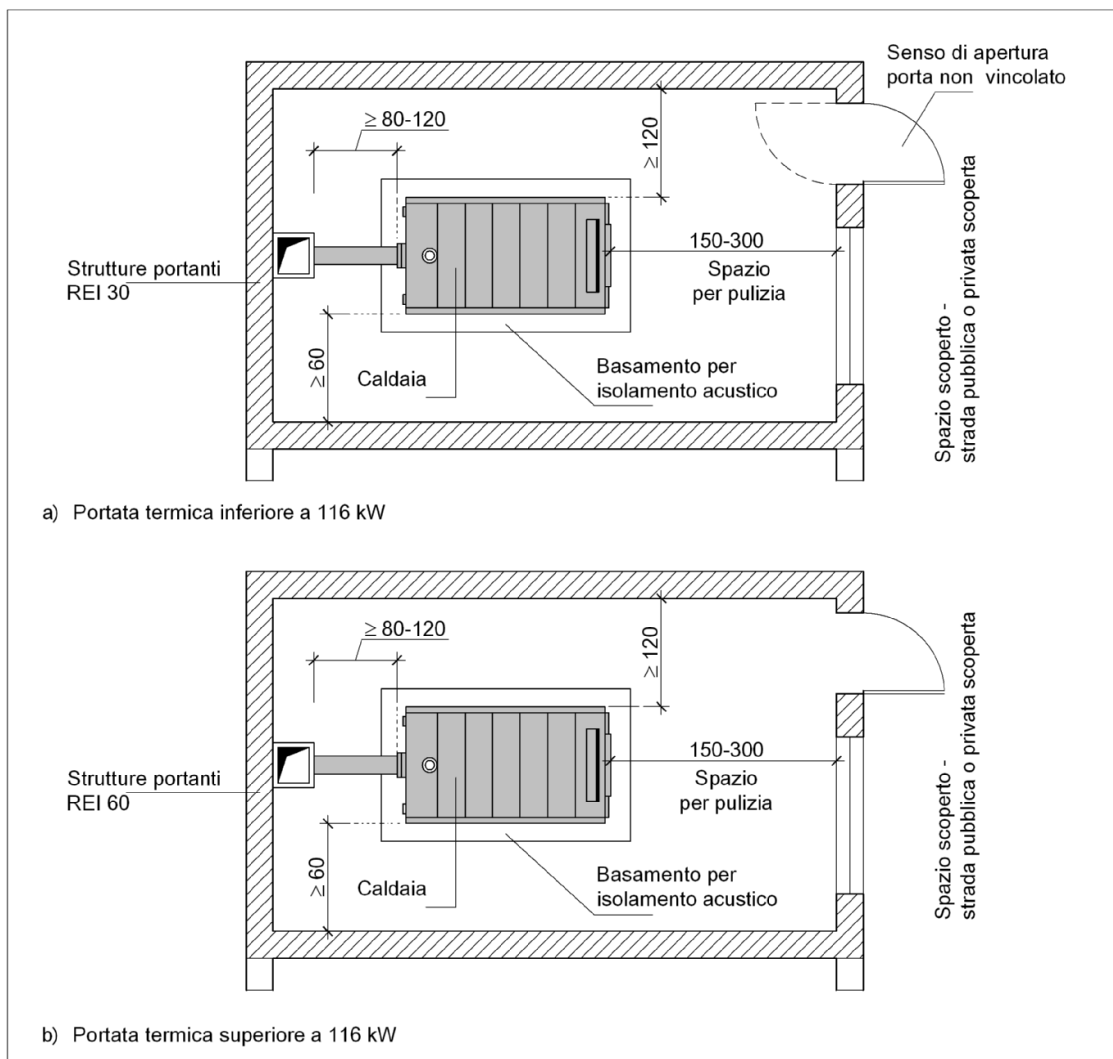
L'accesso può avvenire dall'esterno da:

- spazio scoperto;
- strada pubblica o privata scoperta;
- porticati;
- intercapedine antincendio di larghezza non inferiore a 90 cm.

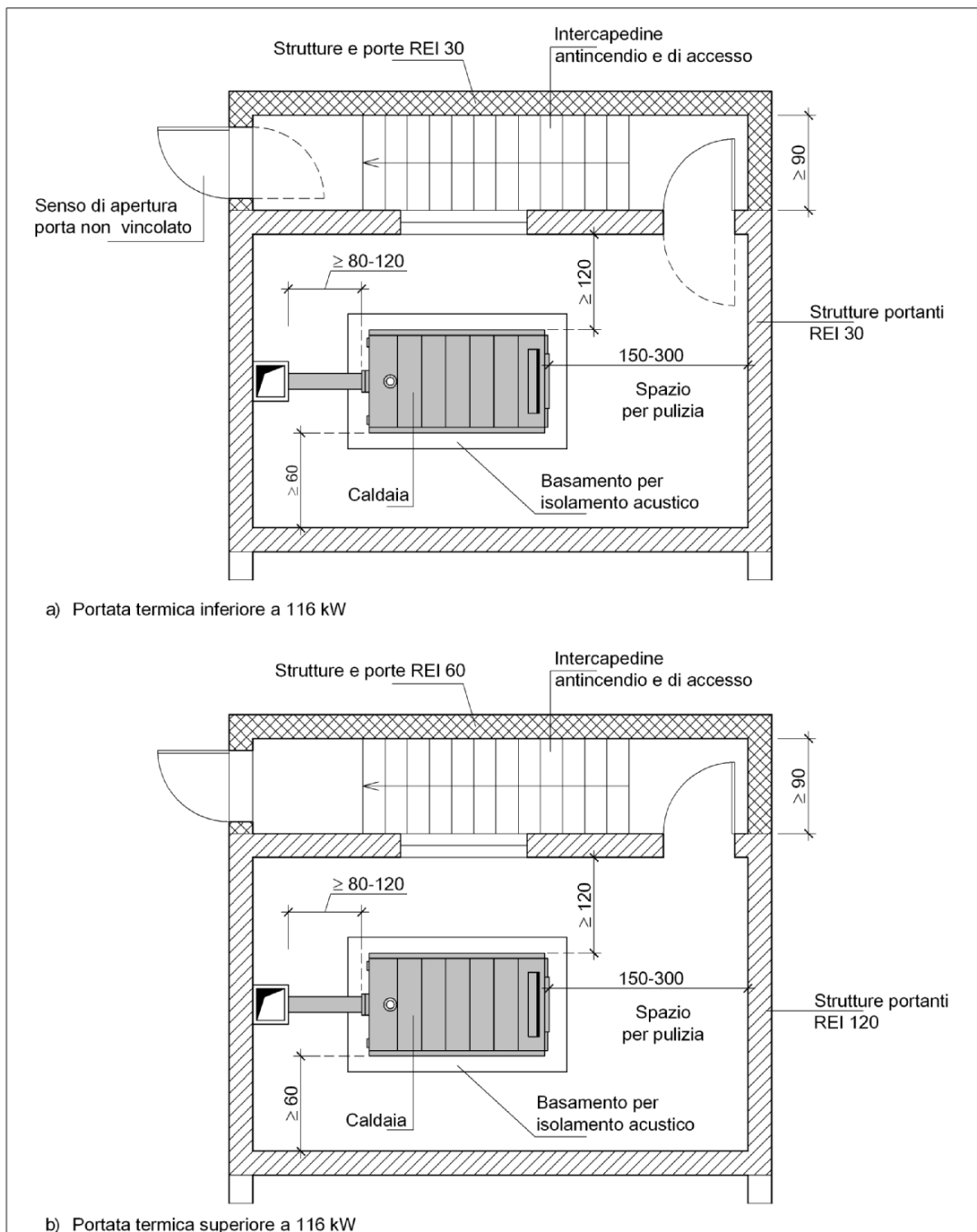
L'accesso può anche avvenire dall'interno tramite disimpegno, realizzato in modo da evitare la formazione di sacche di gas, e avente le seguenti caratteristiche:

- impianti di portata termica non superiore a 116 kW:
  - resistenza al fuoco delle strutture REI 30 e con porte REI 30.
- impianti di portata termica superiore a 116 kW:
  - superficie netta minima di 2 m<sup>2</sup>;
  - resistenza al fuoco delle strutture REI 60 e con porte REI 60;
  - aerazione a mezzo di aperture di superficie complessiva non inferiore a 0,5 m<sup>2</sup> e realizzate su parete attestata su spazio scoperto, strada pubblica o privata scoperta, intercapedine.

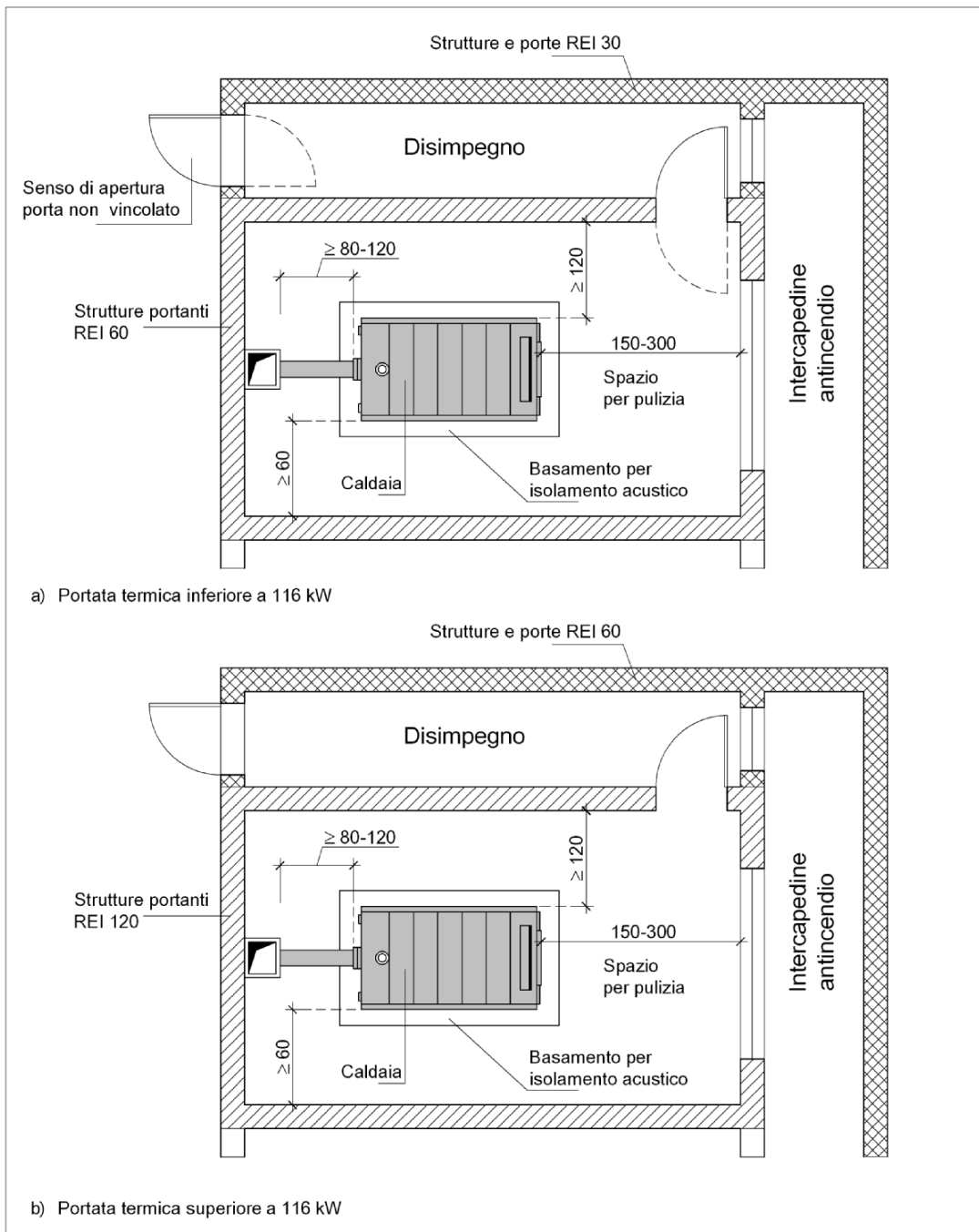
Nel caso di alimentazione con gas a densità non superiore a 0,8, è consentito l'utilizzo di un camino di sezione non inferiore a 0,1 m<sup>2</sup>.



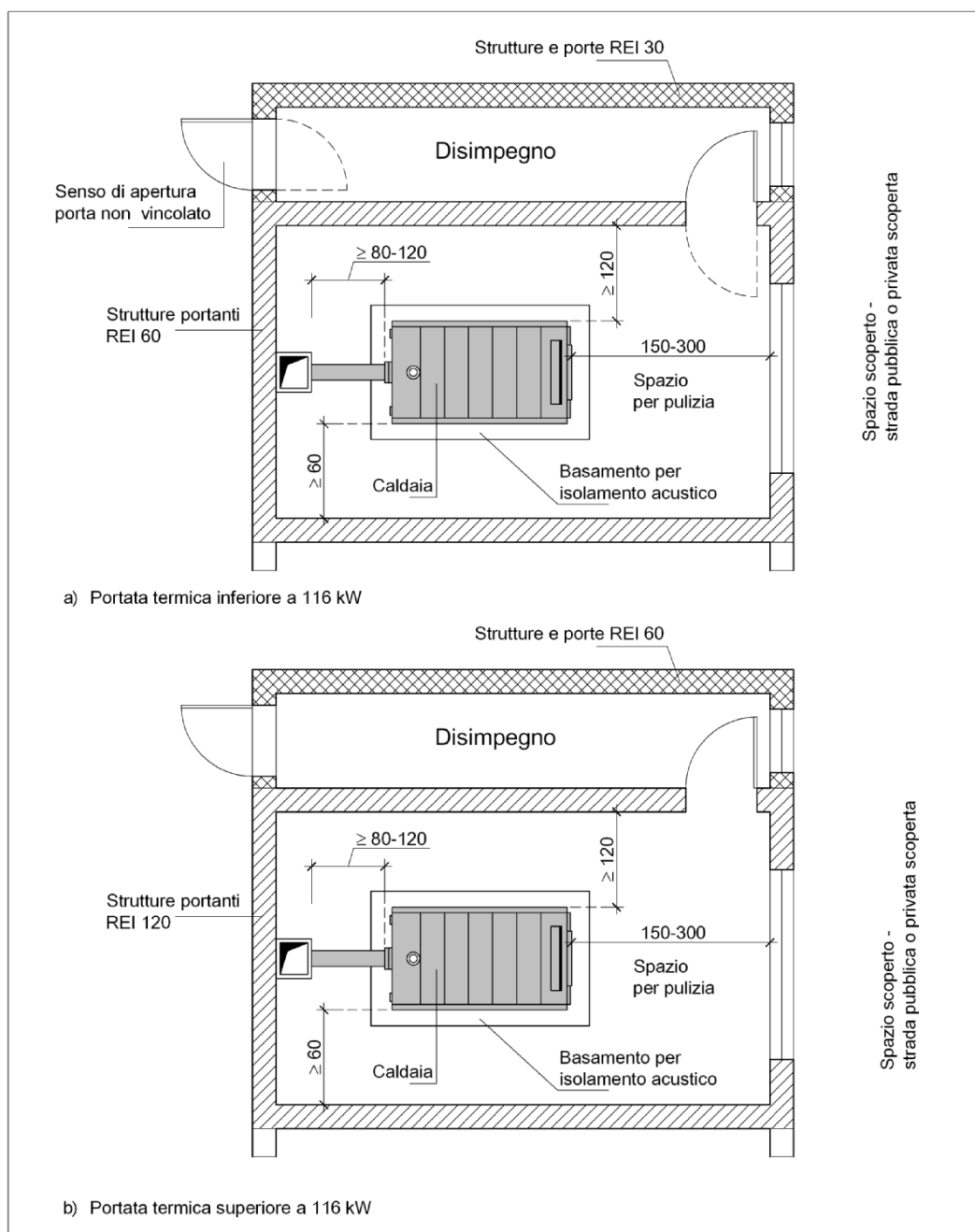
**Figura 81.7 - Esempio di centrale termica alimentata a gas di rete con accesso da spazio esterno o da strada pubblica o privata scoperta. Caratteristiche costruttive e distanze minime consigliate per gli spazi attorno al generatore**



**Figura 81.8 - Esempio di centrale termica alimentata a gas di rete con accesso da intercapedine antincendio di larghezza non inferiore a 0,90 m. Caratteristiche costruttive e distanze minime consigliate per gli spazi attorno al generatore**



**Figura 81.9 - Esempio di centrale termica alimentata a gas di rete con accesso da disimpegno con parete attestata su intercapedine antincendio. Caratteristiche costruttive e distanze minime consigliate per gli spazi attorno al generatore**



**Figura 81.10 - Esempio di centrale termica alimentata a gas di rete con accesso da disimpegno con parete attestata su spazio esterno o da strada pubblica o privata scoperta. Caratteristiche costruttive e distanze minime consigliate per gli spazi attorno al generatore**

#### 59.2.10 Le porte

Le porte dei locali delle centrali termiche e dei disimpegni devono rispettare le seguenti prescrizioni dimensionali:

- altezza minima 2 m;
- larghezza minima 0,60 m.

Il verso di apertura della porta dipende dalla portata termica complessiva, come indicato nella tabella 81.4.

**Tabella 81.4 - Portata termica complessiva dell'impianto e verso di apertura della porta**

Portata termica complessiva dell'impianto	Verso di apertura porta	Congegno di autochiusura
non superiore a 116 kW	non vincolato	sì
superiore a 116 kW	verso l'esterno	sì

Le porte devono possedere le caratteristiche di resistenza al fuoco, come specificato nella tabella 81.5.

**Tabella 81.5 - Portata termica complessiva dell'impianto e caratteristiche di resistenza al fuoco**

Portata termica complessiva dell'impianto	Caratteristiche di resistenza al fuoco
non superiore a 116 kW	REI 30
superiore a 116 kW	REI 60

Alle porte di accesso diretto da spazio scoperto, strada pubblica o privata, scoperta, o da intercapedine antincendio, non sono richiesti tali requisiti, purché siano in materiale di classe 0 di reazione al fuoco.

### 59.3 *Impianti termici alimentati da combustibili liquidi*

La progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi, deve rispettare le prescrizioni del D.M. 28 aprile 2005. Tali norme riguardano gli impianti termici di portata termica complessiva maggiore di 35 kW, alimentati da combustibili liquidi. Le disposizioni si applicano agli impianti di nuova realizzazione.

Ai fini della prevenzione degli incendi e allo scopo di raggiungere i primari obiettivi di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone, dei beni e dei soccorritori, gli impianti termici alimentati da combustibili liquidi devono essere realizzati in modo da:

- evitare la fuoriuscita accidentale di combustibile;
- evitare, nel caso di fuoriuscita accidentale di combustibile, spandimenti in locali diversi da quello di installazione;
- limitare, in caso di incendio, danni alle persone;
- limitare, in caso di incendio, danni ai locali vicini e a quelli contenenti gli impianti;
- consentire ai soccorritori di operare in condizioni di sicurezza.

#### 59.3.1 *L'installazione in fabbricati destinati ad altro uso o in locali facenti parte dell'edificio servito*

#### 59.3.2 *Le regole generali per l'ubicazione*

Gli impianti termici possono essere installati in un qualsiasi locale del fabbricato che abbia almeno una parete, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro, confinante con spazio scoperto o strada pubblica o privata scoperta o, nel caso di locali interrati, con intercapedine ad uso esclusivo, di sezione orizzontale netta non inferiore a quella richiesta per l'aerazione, larga almeno 0,6 m ed attestata superiormente su spazio scoperto o strada scoperta.

#### 59.3.3 *Le aperture di aerazione*

I locali devono essere dotati di una o più aperture permanenti di aerazione realizzate su pareti esterne attestanti su spazi scoperti o intercapedini ad uso esclusivo. È consentita la protezione delle aperture di aerazione con grigliati metallici, reti e/o alette antipioggia a condizione che non venga ridotta la superficie netta di aerazione. Ai fini della realizzazione delle aperture di aerazione, la copertura è considerata parete esterna qualora confinante con spazio scoperto e di superficie non inferiore al 50% della superficie in pianta del locale, nel caso dei locali di installazione degli apparecchi, e al 20% negli altri casi.

Fatto salvo quanto previsto dal D.Lgs. n. 152/2006, le superfici libere minime, in funzione della portata termica complessiva, non devono essere inferiori a quelle calcolate come di seguito indicato. In ogni caso, ciascuna apertura non deve avere superficie netta inferiore a 100 cm<sup>2</sup>.

- locali fuori terra:  $S = Q \cdot 6$  (con un minimo di 2500 cm<sup>2</sup>);
- locali seminterrati ed interrati, fino a quota - 5 m dal piano di riferimento:  $S = Q \cdot 9$  (con un minimo di 2500 cm<sup>2</sup>);
- locali interrati, a quota compresa tra - 5 m e - 10 m al di sotto del piano di riferimento (consentiti solo per i locali di installazione di apparecchi per la climatizzazione di edifici e ambienti, per la produzione centralizzata di acqua calda, acqua surriscaldata e/o vapore):  $S = Q \cdot 12$  (con un minimo di 3000 cm<sup>2</sup>).

Q esprime la portata termica in kW, ed S la superficie in cm<sup>2</sup>.

#### 59.3.4 Le caratteristiche costruttive

I locali posti all'interno di fabbricati destinati anche ad altri usi devono costituire compartimento antincendio. Le strutture devono essere realizzate con materiale di classe 0 di reazione. Le caratteristiche antincendio sono illustrate nella tabella 81.6.

**Tabella 81.6 - Caratteristiche antincendio**

Portata termica complessiva dell'impianto	Strutture portanti Portata termica complessiva	Strutture di separazione da altri ambienti (resistenza al fuoco)
non superiore a 116 kW	≥ R 60	≥ REI 60
superiore a 116 kW	≥ R 120	≥ REI 120

Per approfondimenti sugli aspetti strutturali e di resistenza a fuoco si rimanda al D.M. 16 febbraio 2007 (Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione).

Il D.M. 28 aprile 2005 stabilisce che, ferme restando le limitazioni sulla disposizione degli impianti all'interno dei locali, l'altezza del locale di installazione deve rispettare le misure minime, in funzione della portata termica complessiva, indicate nella tabella 81.7.

**Tabella 81.7 - Misure minime dell'altezza del locale di installazione**

Portata termica complessiva dell'impianto	Altezza minima
non superiore a 116 kW	2,00 m
superiore a 116 kW e sino a 350 kW:	2,30 m
superiore a 350 kW	2,50 m

#### 59.3.5 La disposizione degli impianti all'interno dei locali

Lungo il perimetro dell'apparecchio è consentito il passaggio dei canali da fumo e delle condotte aerotermiche, delle tubazioni dell'acqua, del combustibile, del vapore e dei cavi elettrici a servizio dell'apparecchio.

È consentita l'installazione a parete di apparecchi previsti per tale tipo di installazione.

È consentito che più apparecchi termici a pavimento o a parete, previsti per il particolare tipo di installazione, siano posti tra loro in adiacenza o sovrapposti, a condizione che tutti i dispositivi di sicurezza e di controllo siano facilmente raggiungibili.

Le distanze tra un qualsiasi punto esterno degli apparecchi e le pareti verticali e orizzontali del locale, nonché le distanze fra gli apparecchi installati nello stesso locale, devono permettere l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria.

#### 59.3.6 L'accesso

L'accesso alla centrale termica può avvenire dall'esterno da:

- spazio scoperto;
- strada pubblica o privata scoperta;
- porticati;
- intercapedine antincendio di larghezza non inferiore a 0,9 m.

L'accesso può avvenire anche dall'interno, tramite disimpegno avente le seguenti caratteristiche:

- impianti di portata termica non superiore a 116 kW:
  - resistenza al fuoco delle strutture e delle porte REI 30.
- impianti di portata termica superiore a 116 kW:
  - superficie netta minima di 2 m<sup>2</sup>;
  - resistenza al fuoco delle strutture REI 60 e con porte REI 60;
  - aerazione a mezzo di aperture di superficie complessiva non inferiore a 0,50 m<sup>2</sup> realizzate su parete attestata su spazio scoperto, strada pubblica o privata scoperta, intercapedine.

Nel caso in cui l'aerazione non sia realizzabile come sopra indicato, è consentito l'utilizzo di un condotto in materiale incombustibile di sezione non inferiore a 0,10 m<sup>2</sup> sfociante al di sopra della copertura dell'edificio.

#### 59.3.7 Le porte

Le porte dei locali delle centrali termiche e dei disimpieghi devono rispettare le seguenti prescrizioni

dimensionali:

- altezza minima 2 m;
- larghezza minima 0,80 m;

Il verso di apertura della porta dipende dalla portata termica complessiva, come indicato nella tabella 81.8.

**Tabella 81.8 - Portata termica complessiva dell'impianto e verso di apertura della porta**

Portata termica complessiva dell'impianto	Verso di apertura porta	Congegno di autochiusura
non superiore a 116 kW	non vincolato	sì
superiore a 116 kW	verso l'esterno	sì

Le porte devono possedere le caratteristiche di resistenza al fuoco, come specificato nella tabella 81.9.

**Tabella 81.9 - Portata termica complessiva dell'impianto e caratteristiche di resistenza al fuoco**

Portata termica complessiva dell'impianto	Caratteristiche di resistenza al fuoco
non superiore a 116 kW	REI 30
superiore a 116 kW	REI 60

Alle porte di accesso diretto da spazio scoperto, strada pubblica o privata, scoperta, o da intercapedine antincendio, non sono richiesti tali requisiti, purché siano in materiale incombustibile.

#### 59.3.8 Il deposito di combustibile liquido

##### 59.3.8.1 L'ubicazione

Il deposito, costituito da uno o più serbatoi, può essere ubicato all'esterno o all'interno dell'edificio nel quale è installato l'impianto termico.

Nel caso di deposito ubicato all'esterno, i serbatoi possono essere interrati sotto cortile, giardino o strada, oppure installati a vista in apposito e distinto locale oppure all'aperto.

Nel caso di deposito ubicato all'interno dell'edificio, i serbatoi possono essere interrati sotto pavimento, oppure installati a vista, in locali del fabbricato che abbiano almeno una parete, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro, confinante con spazio scoperto o strada pubblica o privata scoperta o, nel caso di locali interrati, con intercapedine ad uso esclusivo, di sezione orizzontale netta non inferiore a quella richiesta per l'aerazione, larga almeno 0,60 m e attestata superiormente su spazio scoperto o strada scoperta.

I locali devono essere destinati esclusivamente a deposito di combustibile liquido a servizio dell'impianto.

##### 59.3.8.2 La capacità

La capacità di ciascun serbatoio non deve essere maggiore di 25 m<sup>3</sup>.

In relazione all'ubicazione dei serbatoi, la capacità complessiva del deposito deve osservare i seguenti limiti:

- 100 m<sup>3</sup>, per serbatoi ubicati all'esterno del fabbricato;
- 50 m<sup>3</sup>, per serbatoi interrati all'interno del fabbricato;
- 25 m<sup>3</sup>, per serbatoi installati a vista all'interno del fabbricato.

##### 59.3.8.3 Le modalità di installazione

I serbatoi devono essere saldamente ancorati al terreno. In base alle modalità di installazione dei serbatoi, si distinguono le seguenti tipologie di deposito:

- deposito all'esterno con serbatoi interrati;
- deposito con serbatoi fuori terra in apposito locale esterno;
- deposito all'aperto con serbatoi fuori terra;



- deposito con serbatoi interrati all'interno di un edificio;
- deposito con serbatoi fuori terra all'interno di un edificio.

#### DEPOSITO ALL'ESTERNO CON SERBATOI INTERRATI

I serbatoi devono essere installati in modo tale da non essere danneggiati da eventuali carichi mobili o fissi gravanti sul piano di calpestio.

#### DEPOSITO CON SERBATOI FUORI TERRA IN APPOSITO LOCALE ESTERNO

I serbatoi devono essere installati in apposito locale realizzato in materiale incombustibile, posizionati ad una distanza reciproca, nonché dalle pareti verticali e orizzontali del locale, tale da garantire l'accessibilità per le operazioni di manutenzione e ispezione. La porta di accesso deve avere, in ogni caso, la soglia interna sopraelevata, onde il locale possa costituire bacino di contenimento impermeabile, di volume non inferiore alla metà della capacità complessiva dei serbatoi.

#### DEPOSITO ALL'APERTO CON SERBATOI FUORI TERRA

I serbatoi devono essere dotati di una tettoia di protezione dagli agenti atmosferici realizzata in materiale incombustibile, e di un bacino di contenimento impermeabile realizzato in muratura, cemento armato, o altro materiale idoneo allo scopo, avente capacità pari ad almeno un quarto della capacità complessiva dei serbatoi. È vietata l'installazione su rampe carrabili e su terrazze.

#### DEPOSITO CON SERBATOI INTERRATI ALL'INTERNO DI UN EDIFICIO

Le pareti e i solai del locale devono presentare caratteristiche di resistenza al fuoco di almeno REI 90.

#### DEPOSITO CON SERBATOI FUORI TERRA ALL'INTERNO DI UN EDIFICIO

I serbatoi devono essere installati in apposito locale avente caratteristiche di resistenza al fuoco di almeno REI 120, su apposite selle di resistenza al fuoco REI 120, posizionati ad una distanza reciproca, nonché dalle pareti verticali e orizzontali del locale, tale da garantire l'accessibilità per le operazioni di manutenzione e ispezione. La porta di accesso deve avere, in ogni caso, la soglia interna sopraelevata, onde il locale possa costituire bacino di contenimento impermeabile, di volume almeno pari alla capacità complessiva dei serbatoi.

#### *59.3.8.4 L'accesso e le comunicazioni*

L'accesso al locale deposito può avvenire dall'esterno da:

- spazio scoperto;
- strada pubblica o privata scoperta;
- porticati;
- intercapedine antincendio di larghezza non inferiore a 0,90 m.

L'accesso può avvenire anche dall'interno, tramite disimpegno avente le seguenti caratteristiche:

- superficie in pianta netta minima di 2 m<sup>2</sup>;
- resistenza al fuoco delle strutture e delle porte REI 60;
- aerazione a mezzo di aperture di superficie complessiva non inferiore a 0,50 m<sup>2</sup> realizzate su parete attestata su spazio scoperto, strada pubblica o privata scoperta o intercapedine. Nel caso in cui l'aerazione non sia realizzabile come sopra specificato, è consentito l'utilizzo di un condotto in materiale incombustibile di sezione non inferiore a 0,10 m<sup>2</sup> sfociante al di sopra della copertura dell'edificio.

È consentito di utilizzare lo stesso disimpegno per accedere al locale di installazione dell'impianto termico e al locale deposito.

I locali all'interno di un edificio adibiti a deposito possono comunicare tra loro esclusivamente a mezzo di porte REI 90 provviste di dispositivo di autochiusura.

Non è consentito che il locale adibito a deposito abbia aperture di comunicazione dirette con locali destinati ad altro uso.

#### 59.3.8.5 *Le aperture di aerazione*

Il locale deposito deve essere dotato di una o più aperture permanenti di aerazione, realizzate su pareti esterne di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro, confinante con spazio scoperto o strada pubblica o privata scoperta o, nel caso di locali interrati, con intercapedine ad uso esclusivo, di sezione orizzontale netta non inferiore a quella richiesta per l'aerazione, larga almeno 60 cm e attestata superiormente su spazio scoperto o strada scoperta.

La superficie di aerazione non deve essere inferiore ad 1/30 della superficie in pianta del locale. È consentita la protezione delle aperture di aerazione con grigliati metallici, reti e/o alette anti-pioggia, a condizione che non venga ridotta la superficie netta di aerazione prevista.

#### 59.3.8.6 *Le porte*

Le porte del locale deposito devono avere altezza minima di 2 m, larghezza minima di 80 cm, essere apribili verso l'esterno ed essere munite di dispositivo di autochiusura.

Le porte di accesso al locale deposito devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco di almeno REI 60.

Alle porte di accesso diretto da spazio scoperto, strada pubblica o privata scoperta, intercapedine antincendio ovvero alle porte di accesso a locali esterni all'edificio, non è richiesto il requisito della resistenza al fuoco, purché siano in materiale incombustibile.

#### 59.3.8.7 *Le caratteristiche dei serbatoi*

I requisiti tecnici per la costruzione, la posa in opera e l'esercizio dei serbatoi, sia fuori terra che interrati, devono essere conformi alle leggi, ai regolamenti e alle disposizioni vigenti in materia.

I serbatoi devono presentare idonea protezione contro la corrosione e devono essere muniti di:

- tubo di carico fissato stabilmente al serbatoio e avente l'estremità libera, a chiusura ermetica, posta in chiusino interrato o in una nicchia nel muro dell'edificio e, comunque, ubicato in modo da evitare che il combustibile, in caso di spargimento, invada locali o zone sottostanti;
- tubo di sfiato dei vapori avente diametro interno pari alla metà del diametro del tubo di carico e, comunque, non inferiore a 25 mm, sfociante all'esterno delle costruzioni ad un'altezza non inferiore a 2,50 m dal piano praticabile esterno e a distanza non inferiore a 1,50 m da finestre e porte. L'estremità del tubo deve essere protetta con sistema antifiamma;
- dispositivo di sovrappieno atto ad interrompere, in fase di carico, il flusso del combustibile quando si raggiunge il 90% della capacità geometrica del serbatoio;
- idonea messa a terra;
- targa di identificazione inamovibile e visibile anche a serbatoio interrato indicante:
  - il nome e l'indirizzo del costruttore;
  - l'anno di costruzione;
  - la capacità, il materiale e lo spessore del serbatoio.

#### 59.3.9 *Impianto elettrico*

L'impianto elettrico deve essere realizzato in conformità alla legge 1° marzo 1968, n. 186, e tale conformità deve essere attestata secondo le procedure previste dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

L'interruttore generale a servizio dei locali deve essere installato all'esterno dei locali stessi, in posizione segnalata e facilmente accessibile. Negli altri casi deve essere collocato lontano dall'apparecchio utilizzatore, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile e accessibile.

#### NORME DI RIFERIMENTO

---

**CEI 64-8;**

**CEI 31-30;**

**CEI 31-33;**

**CEI 31-34;**

**Guida CEI 64-50;**

**Guida CEI 31-35;**

**Guida CEI 31-35/A.**

alimentazione a gas:

**CEI 31-30;**

**CEI 31-33;**

**CEI 31-34;**  
**Guida CEI 31-35;**  
**Guida CEI 31-35/A.**

*59.3.10 Mezzi di estinzione degli incendi*

In prossimità di ciascun apparecchio e/o serbatoio fuori terra, deve essere installato, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, un estintore portatile avente carica nominale non minore di 6 kg e capacità estinguente non inferiore a 21A-113B.

Gli impianti termici con portata termica complessiva installata superiore a 1160 kW, devono essere protetti da un estintore carrellato a polvere avente carica nominale non minore di 50 kg e capacità estinguente pari ad A-B1.

*59.3.11 Segnaletica di sicurezza*

La segnaletica di sicurezza deve essere conforme al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e al D.M. 14 giugno 1989, n. 236, e deve richiamare l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposti, nonché segnalare la posizione della valvola esterna di intercettazione e dell'interruttore elettrico generale.

*59.4 Coibentazione delle reti di distribuzione dei fluidi caldi*

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici, ai sensi dell'allegato B del D.P.R. n. 412/1993, devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla tabella 81.10, in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m °C alla temperatura di 40°C.

**Tabella 81.10 - Conduttività termica utile dell'isolante e diametro esterno della tubazione**

Conduttività termica utile dell'isolante [W/m °C]	Diametro esterno della tubazione [mm]					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella 81.10, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella stessa.

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato, e i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 81.10 vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati, gli spessori di cui alla tabella 81.10 vanno moltiplicati per 0,3.

Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione e i limiti di coibentazione sono fissati da norme tecniche UNI di seguito meglio indicate.

Il materiale isolante deve essere applicato in maniera uniforme senza variazioni di spessore o strozzature con particolare attenzione alle curve, i raccordi, le saracinesche e quant'altro possa costituire ponte termico.

I canali dell'aria calda per la climatizzazione invernale posti in ambienti non riscaldati devono essere coibentati con uno spessore di isolante non inferiore agli spessori indicati nella tabella 81.10, per tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm.

## NORME DI RIFERIMENTO

---

**UNI 5634** – *Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;*

**UNI 6665** – *Superficie coibentate. Metodi di misurazione;*

**UNI EN 14114** – *Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali. Calcolo della diffusione del vapore acqueo. Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde.*

### 59.5 Sistema di termoregolazione

Il sistema termoregolazione e contabilizzazione è previsto dall'art. 7 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412.

Negli impianti termici centralizzati adibiti al riscaldamento ambientale per una pluralità di utenze, qualora la potenza nominale del generatore di calore o quella complessiva dei generatori di calore sia uguale o superiore a 35 kW, è prescritta l'adozione di un gruppo termoregolatore dotato di programmatore che consenta la regolazione della temperatura ambiente almeno su due livelli a valori sigillabili nell'arco delle 24 ore. Il gruppo termoregolatore deve essere pilotato da una sonda termometrica di rilevamento della temperatura esterna. La temperatura esterna e le temperature di mandata e di ritorno del fluido termovettore devono essere misurate con una incertezza non superiore a  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Il sistema di termoregolazione di cui sopra, può essere dotato di un programmatore che consenta la regolazione su un solo livello di temperatura ambiente, qualora in ogni singola unità immobiliare sia effettivamente installato e funzionante un sistema di contabilizzazione del calore e un sistema di termoregolazione pilotato da una o più sonde di misura della temperatura ambiente dell'unità immobiliare e dotato di programmatore che consenta la regolazione di questa temperatura almeno su due livelli nell'arco delle 24 ore.

Gli impianti termici per singole unità immobiliari, destinati, anche se non esclusivamente, alla climatizzazione invernale devono essere parimenti dotati di un sistema di termoregolazione pilotato da una o più sonde di misura della temperatura ambiente con programmatore che consenta la regolazione di questa temperatura su almeno due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore.

Al fine di non determinare sovrariscaldamento nei singoli locali di una unità immobiliare per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni, è opportuna l'installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Nel caso di installazione in centrale termica di più generatori di calore, il loro funzionamento deve essere attivato in maniera automatica in base al carico termico dell'utenza.

## NORME DI RIFERIMENTO

---

**UNI 7939-1** – *Terminologia per la regolazione automatica degli impianti di benessere. Impianti di riscaldamento degli ambienti;*

**UNI 9577** – *Termoregolatori d'ambiente a due posizioni (termostati d'ambiente). Requisiti e prove;*

**UNI EN 12098-1** – *Regolazioni per impianti di riscaldamento. Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda.*

### 59.6 Camini e canali da fumi

#### 59.6.1 Caratteristiche dei camini

I camini devono rispettare le prescrizioni del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152.

1. Ogni impianto termico civile di potenza termica nominale superiore al valore di soglia, deve disporre di uno o più camini tali da assicurare una adeguata dispersione in atmosfera dei prodotti della combustione.

2. Ogni camino deve avere, al di sotto dell'imbocco del primo canale da fumo, una camera di raccolta di materiali solidi ed eventuali condense, di altezza sufficiente a garantire una completa rimozione dei materiali accumulati e l'ispezione dei canali. Tale camera deve essere dotata di un'apertura munita di sportello di chiusura a tenuta d'aria realizzato in materiale incombustibile.

3. I camini devono garantire la tenuta dei prodotti della combustione e devono essere impermeabili e termicamente isolati. I materiali utilizzati per realizzare i camini devono essere adatti a resistere nel tempo alle normali sollecitazioni meccaniche, al calore e all'azione dei prodotti della combustione e delle loro eventuali condense. In particolare tali materiali devono essere resistenti

alla corrosione. La sezione interna dei camini deve essere di forma circolare, quadrata o rettangolare, con rapporto tra i lati non superiore a 1,5.

4 I camini che passano entro locali abitati o sono incorporati nell'involucro edilizio devono essere dimensionati in modo tale da evitare sovrappressioni durante l'esercizio.

5. L'afflusso di aria nei focolari e l'emissione degli effluenti gassosi possono essere attivati dal tiraggio naturale dei camini o da mezzi meccanici.

6. Più generatori di calore possono essere collegati allo stesso camino soltanto se fanno parte dello stesso impianto termico. In questo caso, i generatori di calore dovranno immettere in collettori dotati, ove necessario, ciascuno di propria serranda di intercettazione, distinta dalla valvola di regolazione del tiraggio. Camino e collettore dovranno essere dimensionati secondo la regola dell'arte.

7. Gli impianti installati o che hanno subito una modifica relativa ai camini successivamente all'entrata in vigore della parte quinta del presente decreto, devono essere dotati di camini realizzati con prodotti su cui sia stata apposta la marcatura CE. In particolare, tali camini devono:

- essere realizzati con materiali incombustibili;
- avere andamento verticale e il più breve e diretto possibile tra l'apparecchio e la quota di sbocco;
- essere privi di qualsiasi strozzatura in tutta la loro lunghezza;
- avere pareti interne lisce per tutta la lunghezza;
- garantire che siano evitati fenomeni di condensa;
- essere adeguatamente distanziati, mediante intercapedine d'aria o isolanti idonei, da materiali combustibili o facilmente infiammabili;
- avere angoli arrotondati con raggio non minore di 20 mm, se di sezione quadrata o rettangolare;
- avere un'altezza correlata alla sezione utile secondo gli appropriati metodi di calcolo riportati dalla normativa tecnica vigente (norme UNI e norme CEN). Resta salvo quanto stabilito ai punti 9 e 10.

8. Le bocche possono terminare con comignoli di sezione utile d'uscita non inferiore al doppio della sezione del camino, conformati in modo da non ostacolare il tiraggio e favorire la dispersione dei fumi nell'atmosfera.

9. Le bocche dei camini devono essere posizionate in modo tale da consentire un'adeguata evacuazione e dispersione dei prodotti della combustione e da evitare la reimmissione degli stessi nell'edificio attraverso qualsiasi apertura. A tal fine, le bocche dei camini devono risultare più alte di almeno un metro rispetto al colmo dei tetti, ai parapetti e a qualunque altro ostacolo o struttura distante meno di dieci metri.

10. Le bocche dei camini situati a distanza compresa fra 10 e 50 metri da aperture di locali abitati devono essere a quota non inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta.

11. La parete interna del camino deve risultare per tutto il suo sviluppo, ad eccezione del tronco terminale emergente dalla copertura degli edifici, sempre distaccata dalle murature circostanti, e deve essere circondata da una controcanna continua formante intercapedine, per consentire la normale dilatazione termica. Sono ammessi nell'intercapedine elementi distanziatori o di fissaggio necessari per la stabilità del camino.

#### NORME DI RIFERIMENTO

**D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152**, parte V, allegato IX;

**UNI 10640** – *Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale. Progettazione e verifica;*

**UNI 10641** – *Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione. Progettazione e verifica.*

#### 59.6.2 Canali da fumo

I canali da fumo devono rispettare le prescrizioni del del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152.

I canali da fumo degli impianti termici devono avere in ogni loro tratto un andamento suborizzontale ascendente con pendenza non inferiore al 5%. I canali da fumo al servizio di impianti di potenzialità uguale o superiore a 1.000.000 di kcal/h possono avere pendenza non inferiore al 2%.

La sezione dei canali da fumo deve essere, in ogni punto del loro percorso, sempre non superiore del 30% alla sezione del camino e non inferiore alla sezione del camino stesso.

Per quanto riguarda la forma, le variazioni e i raccordi delle sezioni dei canali da fumo e le loro pareti interne, devono essere osservate le medesime norme prescritte per i camini.

I canali da fumo devono essere costituiti con strutture e materiali aventi le medesime caratteristiche stabilite per i camini.

I canali da fumo devono avere, per tutto il loro sviluppo, un efficace e duraturo rivestimento coibente tale che la temperatura delle superfici esterne non sia in nessun punto mai superiore a 50°C. È ammesso che il rivestimento coibente venga omissa in corrispondenza dei giunti di dilatazione e degli sportelli d'ispezione dei canali da fumo, nonché dei raccordi metallici con gli apparecchi di cui fanno parte i focolari.

I raccordi tra i canali da fumo e gli apparecchi di cui fanno parte i focolari devono essere esclusivamente metallici, rimovibili con facilità e avere spessore non inferiore ad 1/100 del loro diametro medio, nel caso di materiali ferrosi comuni, e spessore adeguato, nel caso di altri metalli.

Sulle pareti dei canali da fumo devono essere predisposte aperture per facili ispezioni e pulizie ad intervalli non superiori a dieci metri, e una ad ogni testata di tratto rettilineo. Le aperture dovranno essere munite di sportelli di chiusura a tenuta d'aria, formati con doppia parete metallica.

Nei canali da fumo dovrà essere inserito un registro, qualora gli apparecchi di cui fanno parte i focolari non possiedano propri dispositivi per la regolazione del tiraggio.

Al fine di consentire con facilità rilevamenti e prelievi di campioni, devono essere predisposti sulle pareti dei canali da fumo due fori, uno del diametro di 50 mm e uno del diametro di 80 mm, con relative chiusure metalliche, in vicinanza del raccordo con ciascun apparecchio di cui fa parte un focolare.

La posizione dei fori rispetto alla sezione e alle curve o raccordi dei canali, deve rispondere alle stesse prescrizioni date per i fori praticati sui camini.

#### NORMA DI RIFERIMENTO

---

**D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152**, parte V, allegato IX.

#### 59.6.3 *Dispositivi accessori per camini e canali da fumo. Depuratori di fumo*

I dispositivi accessori per camini e canali da fumo devono rispettare le prescrizioni del del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152.

È vietato l'uso di qualunque apparecchio o impianto di trattamento dei fumi funzionante secondo ciclo ad umido che comporti lo scarico, anche parziale, delle sostanze derivanti dal processo adottato, nelle fognature pubbliche o nei corsi di acqua.

Gli eventuali dispositivi di trattamento possono essere inseriti in qualunque punto del percorso dei fumi, purché l'ubicazione ne consenta la facile accessibilità da parte del personale addetto alla conduzione degli impianti e a quello preposto alla loro sorveglianza.

L'adozione dei dispositivi di cui sopra non esime dall'osservanza di tutte le prescrizioni contenute nel regolamento di cui al D.Lgs. n. 152/2006.

Gli eventuali dispositivi di trattamento, per quanto concerne le altezze di sbocco, le distanze, le strutture, i materiali e le pareti interne, devono rispondere alle medesime norme stabilite per i camini.

Il materiale che si raccoglie nei dispositivi suddetti deve essere periodicamente rimosso e smaltito secondo la normativa vigente in materia di rifiuti.

Tutte le operazioni di manutenzione e di pulizia devono potersi effettuare in modo tale da evitare qualsiasi accidentale dispersione del materiale raccolto.

#### NORME DI RIFERIMENTO

---

**D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152**, parte V, allegato IX;

**UNI 7550** – *Requisiti delle acque per generatori di vapore e relativi impianti di trattamento*;

**UNI 8065** – *Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile*.

#### 59.6.4 *Apparecchi indicatori*

Gli impianti termici devono essere dotati degli apparecchi indicatori di cui appresso, allo scopo di consentire il rilevamento dei principali dati caratteristici relativi alla conduzione dei focolari.

Un termometro indicatore della temperatura dei fumi deve essere installato stabilmente alla base di ciascun camino. Le indicazioni del termometro, nel caso di focolari, aventi potenzialità superiore ad un milione di kcal/h, devono essere registrate con apparecchio a funzionamento continuo.

Devono essere installati due apparecchi misuratori delle pressioni relative (riferite a quella atmosferica), che regnano rispettivamente nella camera di combustione e alla base del camino, per ciascun focolare di potenzialità superiore ad un milione di kcal/h.

Un apparecchio misuratore della concentrazione volumetrica percentuale dell'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) nonché dell'ossido di carbonio e dell'idrogeno (CO + H<sub>2</sub>) contenuti nei fumi, deve essere inserito in un punto appropriato del loro percorso. In sostituzione dell'apparecchio misuratore della concentrazione dell'ossido di carbonio e dell'idrogeno, può essere adottato un apparecchio misuratore dell'ossigeno in eccesso o anche un indicatore dell'opacità dei fumi. È richiesta un'apparecchiatura composta dei due dispositivi, come sopra specificato, solamente per ogni focolare di potenzialità superiore a 1.000.000 di kcal/h. Essa deve essere integrata con un dispositivo di allarme acustico riportato in un punto riconosciuto idoneo all'atto del collaudo dell'impianto termico. Le indicazioni di questi apparecchi, nel caso di focolari aventi potenzialità superiore a due milioni di kcal/h, devono essere registrate in maniera continua.

I dati forniti dagli apparecchi indicatori a servizio degli impianti termici aventi potenzialità superiore a 5.000.000 di kcal/h, anche se costituiti da un solo focolare, devono essere riportati su di un quadro raggruppante i ripetitori e i registratori delle misure, situato in un punto riconosciuto idoneo per una lettura agevole da parte del personale addetto alla conduzione, al collaudo dell'impianto termico.

Tutti gli apparecchi indicatori, ripetitori e registratori delle misure devono essere installati in maniera stabile e devono essere tarati e riconosciuti idonei con il collaudo del relativo impianto termico e con ogni successivo controllo.

#### NORMA DI RIFERIMENTO

**D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152**, parte V, allegato IX.

#### *59.7 Sistemi di espansione*

Nel circuito dell'impianto deve essere previsto un sistema per tenere conto dell'aumento di volume dell'acqua per effetto del riscaldamento. Tale sistema è costituito dal vaso di espansione, che può essere chiuso o aperto.

##### *59.7.1 Vaso di espansione aperto*

Il vaso di espansione aperto deve essere costituito da un recipiente adeguato, in ferro zincato, fibrocemento, dotato di coperchio collocato nella parte più alta dell'impianto e allacciato alla rete di distribuzione mediante:

- tubo di sfogo, per mantenere la pressione atmosferica all'interno del vaso;
- tubo di sicurezza, in funzione della potenza nominale della caldaia e della sua lunghezza virtuale, per trasferire al vaso gli aumenti progressivi di volume del fluido entro il circuito. La lunghezza virtuale del tubo di sicurezza è data dallo sviluppo del tubo fino alla sezione di scarico del tubo di sfogo, aumentata della lunghezza equivalente del tubo per tenere conto delle perdite di carico concentrate. Il tubo di sicurezza deve avere diametro interno minimo di 18 mm. Il tubo di sicurezza deve partire dalla caldaia e scaricare sopra il vaso di espansione;
- tubo di raccordo installato nella parte superiore del vaso, eventualmente dotato di saracinesca per le operazioni di manutenzione, però da mantenere aperta durante il funzionamento dell'impianto;
- tubo di troppo-pieno, per scaricare il volume di acqua in eccesso dovuto a varie cause. Il condotto deve essere collocato in posizione visibile;
- tubo di alimentazione automatica, per ripristinare il volume del fluido perso per evaporazione o attraverso il troppo-pieno.

Il vaso di espansione aperto deve essere dotato di alimentazione automatica con valvola a galleggiante, per garantire circa 100 mm di acqua all'interno del serbatoio, quando il sistema è freddo. Il volume utile d'espansione, alla temperatura massima di regime, deve posizionarsi a circa 50 mm dal tubo di troppo-pieno.

Il vaso di espansione  $n$  deve essere collocato direttamente sulla distribuzione di mandata o di ritorno, ovvero secondo le indicazioni impartite dalla direzione dei lavori. I vasi di espansione installati all'esterno devono essere opportunamente protetti dal gelo.

**Tabella 81.11 - Diametri minimi del tubo di sicurezza in funzione della lunghezza virtuale**

Lunghezza virtuale [m]	Diametro interno [mm]
50	18
40-60	25
60-80	32
80-100	40

#### 59.7.2 Vaso di espansione chiuso

Il vaso di espansione chiuso è costituito da un recipiente chiuso, di cui una parte del volume interno è occupata dall'acqua e l'altra dall'aria. Esso può essere:

- a membrana, e in questo caso i volumi di gas e d'acqua sono separati da una membrana;
- senza membrana autopressurizzato, e in questo caso i volumi d'aria e d'acqua non sono separati da membrana;

Il vaso di espansione chiuso può essere collocato in qualsiasi parte dell'impianto.

#### 59.8 Unità terminali a convezione naturale

##### 59.8.1 Radiatori

I radiatori (ghisa, acciaio, alluminio) conformi alle prescrizioni contrattuali, devono essere installati a distanza non inferiore a 5 cm dalla parete e a 10-12 cm da pavimenti o davanzali di finestre, al fine di consentire una buona circolazione dell'aria e la facile pulizia e manutenzione.

La porzione di parete alle spalle del radiatore deve essere realizzata con idoneo strato di materiale isolante.

##### NORME DI RIFERIMENTO

- 
- UNI 8464** – Valvole per radiatori. Prescrizioni e prove;
  - UNI EN 442-1** – Radiatori e convettori. Specifiche tecniche e requisiti;
  - UNI EN 442-2** – Radiatori e convettori. Metodi di prova e valutazione;
  - UNI EN 442-3** – Radiatori e convettori. Valutazione della conformità;
  - UNI EN 215-1** – Valvole termostatiche per radiatori. Requisiti e metodi di prova.

##### 59.8.2 Piastre radianti

Le piastre radianti sono costituite da piastre metalliche saldate fra di loro in modo da costituire una serie di condotti entro i quali circola il fluido scaldante. Il riscaldamento dell'aria avviene per convezione naturale.

Per l'installazione valgono le stesse considerazioni dei radiatori.

##### 59.8.3 Tubi alettati

I tubi alettati entro cui circola il fluido scaldante possono essere collocati a vista o entro appositi contenitori protettivi in lamiera opportunamente sagomata.

##### NORME DI RIFERIMENTO

- 
- UNI EN 442-1** – Radiatori e convettori. Specifiche tecniche e requisiti;
  - UNI EN 442-2** – Radiatori e convettori. Metodi di prova e valutazione;
  - UNI EN 442-3** – Radiatori e convettori. Valutazione della conformità.

##### 59.8.4 Termoconvettori

I termoconvettori sono dei corpi scaldati composti da tubi alettati, all'interno dei quali circola il fluido scaldante. L'aria fredda attraverso delle aperture entra dal basso e fuoriesce dall'alto, per effetto del movimento ascensionale dovuto alla differenza di temperatura dell'aria stessa.

##### NORME DI RIFERIMENTO

- 
- UNI EN 442-1** – Radiatori e convettori. Specifiche tecniche e requisiti;



**UNI EN 442-2** – Radiatori e convettori. Metodi di prova e valutazione;  
**UNI EN 442-3** – Radiatori e convettori. Valutazione della conformità.

#### 59.8.5 Pannelli radianti

I pannelli radianti sono costituiti da una serpentina di tubo (acciaio, rame, materiali plastici) entro cui circola il fluido scaldante.

I pannelli radianti devono essere collocati:

- a parete;
- a pavimenti, inseriti nel sottofondo o in apposita intercapedine;
- a soffitto, collocati nell'intradosso del solaio.

In tutti i casi, devono essere collocati in posizione orizzontale, per evitare la formazione di sacche di gas che possano ostacolare la circolazione del fluido scaldante.

Nei pannelli radianti a pavimento bisogna:

- prevedere giunti e fughe nelle pavimentazioni per consentire le prevedibili dilatazioni termiche senza danni;
- ricoprire i tubi con caldana di spessore sufficiente.

Il massetto entro cui sono alloggiati i tubi del fluido scaldante deve essere privo di bolle d'aria tra malta e tubazione. Le pavimentazioni devono essere del tipo a bassa resistenza termica per non limitare l'efficacia dei pannelli radianti.

Sopra o sotto lo strato di alloggiamento dei tubi deve essere posto uno strato di isolante termico, per evitare la propagazione del calore verso altri ambienti con diversa destinazione o a svantaggio rispetto a quelli interessati.

Il direttore dei lavori potrà impartire altre indicazioni in merito all'installazione dei pannelli radianti, qualora non espressamente indicate nel progetto esecutivo.

#### 59.9 Verifiche e prove

##### 59.9.1 Verifiche preliminari e prove

Gli impianti di riscaldamento devono essere collaudati con verifiche e prove preliminari da effettuarsi in contraddittorio con l'impresa appaltatrice prima dell'ultimazione delle opere murarie, al fine di potere meglio intervenire nei casi di non corretto funzionamento o di risultato negativo delle prove.

Un primo controllo è quello di constatare che i materiali forniti o impiegati per la costruzione dell'impianto corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

Successivamente, si procederà alle prove vere e proprie per la verifica dell'impianto secondo la norma **UNI 5634**, e precisamente:

- prova idraulica di circolazione dell'acqua fredda, preferibilmente da effettuarsi per tratti durante l'esecuzione dell'impianto e, in ogni caso, ad impianto ultimato;
- prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e/o raffreddanti;
- prova di dilatazione termica del contenuto dell'acqua nell'impianto. La prova viene effettuata stabilendo prima il valore della temperatura di prova del tipo di impianto e degli elementi scaldanti. Per gli impianti a vapore si stabilisce, invece, il valore della pressione;
- prova di dilatazione termica dei materiali metallici dell'impianto. La prova ha come obiettivo quello di valutare soprattutto la dilatazione delle tubazioni, per verificare la presenza di eventuali perdite nei giunti o di deformazioni permanenti con danni eventualmente di tipo estetico per le pareti degli ambienti.

Per gli impianti ad acqua calda, la verifica viene effettuata portando a 90°C la temperatura dell'acqua nelle caldaie, e mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col suindicato valore massimo di 90°C.

Il risultato della prova si ritiene positivo solo quando in tutti i corpi scaldanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti, e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col suindicato valore massimo della pressione nella caldaia. Il risultato della prova si ritiene positivo solo quando il vapore arrivi ai corpi scaldanti alla temperatura corrispondente alla pressione prevista, e quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti.

#### 59.9.2 *Tempi di collaudo*

Il collaudo definitivo degli impianti di riscaldamento o condizionamento invernale dovrà essere eseguito durante la prima stagione invernale successiva all'ultimazione per lavori.

In genere, per gli impianti di condizionamento il collaudo sarà effettuato durante un periodo di un anno a decorrere dalla data di ultimazione dei lavori per tutti i periodi stagionali nei quali è previsto che l'impianto debba funzionare.

È fondamentale che l'impianto sia stato messo in funzione per almeno due mesi prima del collaudo.

#### 59.9.3 *Verifica delle caratteristiche dei locali*

Prima delle operazioni di collaudo definitivo, tutti gli ambienti devono rispettare le condizioni normali di abitabilità. Pertanto, devono essere dotati di infissi esterni e interni, con le caratteristiche costruttive di progetto, e, durante le prove, dovranno essere perfettamente chiusi.

#### 59.9.4 *Misura del valore della temperatura esterna*

Per la validità delle operazioni di collaudo, è necessario che il valore della temperatura esterna media ( $t'_e$ ) non risulti troppo discordante da quella prevista negli elaborati progettuali.

Il valore della temperatura esterna media deve essere misurato, alle ore 6 del mattino del giorno o dei singoli giorni del collaudo, a nord e a 200 cm dal muro dell'edificio, con termometro schermato e posizionato in modo tale da non essere influenzato da condizioni esterne.

Per temperatura esterna media  $t'_e$  si intende il valore dell'ordinata media del diagramma di registrazione giornaliera della temperatura. In pratica, il valore di  $t'_e$  è ottenuto come media aritmetica delle letture delle temperature massima e minima, misurate alle ore 8 e alle ore 19. Il direttore dei lavori potrà prevedere la misurazione della temperatura alle ore 6 del mattino del giorno della prova.

#### 59.9.5 *Misura del valore della temperatura interna. Sfasamento tra le misurazioni delle temperature esterna e interna*

Il valore della temperatura interna  $t_i$  deve essere misurato nella parte centrale dell'ambiente e ad un'altezza di 150 cm dal pavimento. Lo strumento non deve essere influenzato da fonti di calore o effetti radianti. Per gli ambienti di grandi dimensioni, la misura della temperatura in °C viene effettuata in più punti, e sempre ad un'altezza di 150 cm dal pavimento, assumendo il valore dato dalla media aritmetica delle misure eseguite.

In caso di uso di termometri registratori, il valore della temperatura media sarà dato dall'ordinata media del grafico di registrazione giornaliera della temperatura.

Sui valori della temperatura interna media sono ammesse tolleranze comprese tra  $-1$  e  $+2$ °C rispetto alle temperature di contratto. In particolare, per i locali che siano soggetti all'irradiazione solare o ad altre eventuali addizioni o sottrazioni di calore, si potranno ammettere tolleranze maggiori fino a due gradi in più o in meno.

Nel caso di molti ambienti, si prenderanno in considerazione soltanto i più importanti e imprescindibili.

È importante, durante le operazioni di verifica, che gli ambienti siano riscaldati uniformemente.

La temperatura dei locali deve essere misurata dopo che è trascorsa almeno un'ora dalla chiusura delle finestre e, nel caso di pannelli radianti collocati nel soffitto o su di esso o nella parte alta delle pareti, almeno un'ora e mezzo dopo la chiusura.

È da tener presente che, in una qualunque ora del giorno, per la parte d'impianto a funzionamento continuo si potranno tenere aperte le finestre per 15 minuti.

Fa eccezione il riscaldamento degli ambienti con aerotermi.

Per la valutazione dello sfasamento tra il periodo di rilievo delle temperature esterna e interna e la durata del rilievo della temperatura esterna, può farsi riferimento all'appendice B della norma **UNI 5364**.

**Tabella 81.12 - Durata del rilievo della temperatura esterna**

Caratteristiche della parete esterna	Tipo/spessore totale della parete esterna [m]	Capacità termica media		Durata del rilievo della temperatura esterna [ore]	Intervallo tra la fine del rilievo della temperatura esterna e l'inizio del rilievo della temperatura interna [ore]
		kcal/[°C m²]	kJ/K· m²		
Vetro	semplice	1,8	7,5	3	0
Vetro	doppio	2,5	10	6	0
Laterizio	0,05÷0,15	35	146	12	3
Laterizio	0,16÷0,25	70	293	24	6
Laterizio	0,26÷0,35	105	440	24	12
Laterizio	0,36÷0,45	140	586	24	24
Laterizio	0,46÷0,55	175	733	24	48
Laterizio con camera d'aria	0,25÷0,35	35	146	24	4
Laterizio con camera d'aria	0,36÷0,45	55	230	24	6

Per pareti aventi caratteristiche costruttive diverse, si dovrà calcolare la capacità calorifica media e, in base al confronto con i valori della tabella 81.12, si avrà la durata del rilievo e lo sfasamento tra la fine del rilievo della temperatura esterna e l'inizio del rilievo della temperatura interna.

#### 59.9.6 *Misura della temperatura media di mandata e di ritorno dell'acqua*

La temperatura di mandata dell'acqua è quella riferita alla temperatura dell'acqua di andata, misurata in corrispondenza del tubo di uscita dal generatore o collettore di uscita in caso di caldaie in parallelo.

La temperatura di ritorno è la temperatura misurata in corrispondenza del tubo di ritorno, o collettore di ritorno in caso di caldaie in parallelo.

Le suddette temperature, solitamente riferite a valori medi sulla base di diverse letture effettuate nel corso della giornata, devono essere misurate con appositi termometri schermati e posizionati in modo tale da non risultare influenzati da condizioni esterne.

#### 59.9.7 *Verifica del generatore di calore*

##### 59.9.7.1 *Limiti delle emissioni*

L'art. 286 del D.Lgs. n. 152/2006 stabilisce che le emissioni in atmosfera degli impianti termici civili di potenza termica nominale superiore al valore di soglia devono rispettare i valori limite previsti dalla parte III dell'allegato IX alla parte quinta dello stesso decreto.

I valori di emissione degli impianti devono essere controllati almeno annualmente dal responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto nel corso delle normali operazioni di controllo e manutenzione. I valori misurati, con l'indicazione delle relative date, dei metodi di misura utilizzati e del soggetto che ha effettuato la misura, devono essere allegati al libretto di centrale previsto dal D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412. Tale controllo annuale dei valori di emissione non è richiesto nei casi previsti dalla parte III, sezione 1 dell'allegato IX alla parte quinta del D.Lgs. n. 152/2006. Al libretto di centrale devono essere allegati, altresì, i documenti che attestano l'espletamento delle manutenzioni necessarie a garantire il rispetto dei valori limite di emissione previste dalla denuncia di installazione.

Ai fini del campionamento, dell'analisi e della valutazione delle emissioni degli impianti termici di si applicano i metodi previsti nella parte III dell'allegato IX alla parte quinta del D.Lgs. n. 152/2006, di seguito riportati.

Il comma 4 del citato art. 286 ha disposto che, con decorrenza dal termine di 180 giorni dalla data di entrata in vigore della parte quinta del D.Lgs. n. 152/2006, l'installatore, contestualmente all'installazione o alla modifica dell'impianto, deve verificare il rispetto dei valori limite di emissione previsti dallo stesso articolo.

##### 59.9.7.1.1 *Valori di emissione*

### Sezione 1 – Valori limite per gli impianti che utilizzano i combustibili diversi da biomasse e da biogas

Gli impianti termici civili che utilizzano i combustibili previsti dall'allegato X diversi da biomasse e biogas devono rispettare, nelle condizioni di esercizio più gravose, un valore limite di emissione per le polveri totali pari a 50 mg/Nm<sup>3</sup> riferito ad un'ora di funzionamento, esclusi i periodi di avviamento, arresto e guasti. Il tenore volumetrico di ossigeno nell'effluente gassoso anidro è pari al 3% per i combustibili liquidi e gassosi e pari al 6% per i combustibili solidi. I valori limite sono riferiti al volume di effluente gassoso secco rapportato alle condizioni normali.

I controlli annuali dei valori di emissione di cui all'art. 286, comma 2, non sono richiesti se l'impianto utilizza i combustibili di cui all'allegato X, parte I, sezione II, paragrafo I, lettere a), b), c), d), e) o i) e se sono regolarmente eseguite le operazioni di manutenzione previste dal D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412.

### Sezione 2 – Valori limite per gli impianti che utilizzano biomasse

Gli impianti termici che utilizzano biomasse di cui all'allegato X D.Lgs. n. 152/2006, devono rispettare i seguenti valori limite di emissione, riferiti ad un'ora di funzionamento dell'impianto nelle condizioni di esercizio più gravose, esclusi i periodi di avviamento, arresto e guasti. Il tenore di ossigeno di riferimento è pari all'11% in volume nell'affluente gassoso anidro. I valori limite sono riferiti al volume di effluente gassoso secco rapportato alle condizioni normali.

POTENZA TERMICA NOMINALE DELL'IMPIANTO (MW) <sup>2</sup>	>0,15÷<1
POLVERI TOTALI	100 mg/Nm <sup>3</sup>
CARBONIO ORGANICO TOTALE (COT)	-
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	350 mg/Nm <sup>3</sup>
OSSIDI DI AZOTO (ESPRESSI COME NO <sub>2</sub> )	500 mg/Nm <sup>3</sup>
OSSIDI DI ZOLFO (ESPRESSI COME SO <sub>2</sub> )	200 mg/Nm <sup>3</sup>

### Sezione 3 – Valori limite per gli impianti che utilizzano biogas

Gli impianti che utilizzano biogas di cui all'allegato X del D.Lgs. n. 152/2006, devono rispettare i valori limite di emissione indicati nei punti seguenti, espressi in mg/Nm<sup>3</sup> e riferiti ad un'ora di funzionamento dell'impianto nelle condizioni di esercizio più gravose, esclusi i periodi di avviamento, arresto e guasti. I valori limite sono riferiti al volume di affluente gassoso secco rapportato alle condizioni normali.

Per i motori a combustione interna i valori limite di emissione, riferiti a un tenore volumetrico di ossigeno pari al 5% nell'effluente gassoso anidro, sono quelli di seguito riportati.

POTENZA TERMICA NOMINALE DELL'IMPIANTO	≤3 MW
CARBONIO ORGANICO TOTALE (COT)	150 mg/Nm <sup>3</sup>
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	800 mg/Nm <sup>3</sup>
OSSIDI DI AZOTO (ESPRESSI COME NO <sub>2</sub> )	500 mg/Nm <sup>3</sup>
COMPOSTI INORGANICI DEL CLORO SOTTO FORMA DI GAS O VAPORI (COME HCl)	10 mg/Nm <sup>3</sup>

Per le turbine a gas fisse i valori limite di emissione, riferiti a un tenore volumetrico di ossigeno pari al 15%, nell'effluente gassoso anidro, sono quelli di seguito riportati.

<sup>2</sup> Agli impianti di potenza termica nominale pari o superiore al valore di soglia e non superiore a 0,15 MW si applica un valore limite di emissione per le polveri totali di 200 mg/Nm<sup>3</sup>.

POTENZA TERMICA NOMINALE DELL'IMPIANTO	≤3 MW
CARBONIO ORGANICO TOTALE (COT)	-
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	100 mg/Nm <sup>3</sup>
OSSIDI DI AZOTO (ESPRESSI COME NO <sub>2</sub> )	150 mg/Nm <sup>3</sup>
COMPOSTI INORGANICI DEL CLORO SOTTO FORMA DI GAS O VAPORI (COME HCl)	5 mg/Nm <sup>3</sup>

Per le altre tipologie di impianti di combustione i valori limite di emissione, riferiti a un tenore volumetrico di ossigeno pari al 3%, nell'affluente gassoso anidro, sono quelli di seguito riportati.

POTENZA TERMICA NOMINALE DELL'IMPIANTO	≤3 MW
CARBONIO ORGANICO TOTALE (COT)	150 mg/ Nm <sup>3</sup>
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	300 mg/Nm <sup>3</sup>
OSSIDI DI AZOTO (ESPRESSI COME NO <sub>2</sub> )	30 mg/Nm <sup>3</sup>
COMPOSTI INORGANICI DEL CLORO SOTTO FORMA DI GAS O VAPORI (COME HCl)	30 mg/Nm <sup>3</sup>

#### *Sezione 4 – Metodi di campionamento, analisi e valutazione delle emissioni*

Per il campionamento, l'analisi e la valutazione delle emissioni previste dalle sezioni precedenti si applicano i metodi contenuti nelle seguenti norme tecniche e nei relativi aggiornamenti:

**UNI EN 1911-1** – *Emissioni da fonte fissa. Metodo manuale per la determinazione dell'HCl. Campionamento dei gas;*

**UNI EN 1911-2** – *Emissioni da fonte fissa. Metodo manuale per la determinazione dell'HCl. Assorbimento dei composti gassosi;*

**UNI EN 1911-3** – *Emissioni da fonte fissa. Metodo manuale per la determinazione dell'HCl. Analisi delle soluzioni di assorbimento e calcoli;*

**UNI EN 13284-1** – *Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni. Metodo manuale gravimetrico;*

**UNI EN 12619** – *Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa del carbonio organico totale in forma gassosa a basse concentrazioni in effluenti gassosi. Metodo in continuo con rivelatore a ionizzazione di fiamma;*

**UNI EN 13526** – *Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa del carbonio organico totale in forma gassosa in effluenti gassosi provenienti da processi che utilizzano solventi. Metodo in continuo con rivelatore a ionizzazione di fiamma;*

**UNI 10393** – *Misure alle emissioni. Determinazione del biossido di zolfo nei flussi gassosi convogliati. Metodo strumentale con campionamento estrattivo diretto;*

**UNI EN 15058** – *Emissioni da sorgente fissa. Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO). Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva;*

**UNI 9970** – *Misure alle emissioni. Determinazione degli ossidi di azoto in flussi gassosi convogliati. Metodo all'acido fenoldisolfonico.*

Per la determinazione delle concentrazioni delle polveri, le norme tecniche di cui sopra non si applicano nelle parti relative ai punti di prelievo.

Per la determinazione delle concentrazioni di ossidi di azoto, monossido di carbonio, ossidi di zolfo e carbonio organico totale, è consentito anche l'utilizzo di strumenti di misura di tipo elettrochimico.

Per gli impianti di cui alla sezione 2 o alla sezione 3, in esercizio alla data di entrata in vigore del D.Lgs. n. 152/2006, possono essere utilizzati i metodi in uso ai sensi della normativa previgente.

##### *59.9.7.2 Misura della temperatura dei fumi*

Al fine di agevolare analisi e campionamenti devono essere predisposti alla base del camino due fori allineati sull'asse del camino con relativa chiusura a tenuta. In caso di impianti con potenza termica nominale superiore a 580 kW, due identici fori devono essere predisposti anche alla

sommità dei camini in posizione accessibile per le verifiche. La distanza di tali fori dalla bocca non deve essere inferiore a cinque volte il diametro medio della sezione del camino, e comunque ad 1,50 m. In ogni caso, i fori devono avere un diametro idoneo a garantire l'effettiva realizzazione di analisi e campionamenti.

I fori alla base del camino devono trovarsi in un tratto rettilineo del camino e a distanza non inferiore a cinque volte la dimensione minima della sezione retta interna, da qualunque cambiamento di direzione o di sezione. Qualora esistano impossibilità tecniche di praticare i fori alla base del camino alla distanza stabilita, questi possono essere praticati alla sommità del camino con distanza minima dalla bocca di 1,5 m in posizione accessibile per le verifiche.

NORMA DI RIFERIMENTO

---

**D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152**, parte V, allegato IX.

#### 59.9.7.3 *Rendimento della combustione*

La direzione dei lavori, con la messa in esercizio dell'impianto dovrà verificare il rendimento del generatore di calore e la valutazione della perdita del calore sensibile per kg di combustibile.

### **Art. 60. Impianti di climatizzazione**

#### 60.1 *Requisiti dell'impianto di climatizzazione*

L'impianto di climatizzazione, conformemente al progetto esecutivo, deve assicurare negli ambienti specifici:

- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa;
- un determinato rinnovo dell'aria.

L'aria immessa, sia essa esterna, di rinnovo o ricircolata, è di regola filtrata.

La climatizzazione può essere:

- soltanto invernale, nel qual caso la temperatura ambiente è soggetta alle limitazioni previste dalle vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici;
- soltanto estiva;
- estiva e invernale.

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale, almeno della temperatura e per i locali principali.

Qualora l'impianto serva una pluralità di unità immobiliari, ciascuna di tali unità deve essere servita separatamente, ai fini della possibilità della contabilizzazione dell'energia utilizzata.

Per quanto concerne le prescrizioni in vigore e le normative da osservare, si fa espresso riferimento alle prescrizioni valide per gli impianti di riscaldamento.

#### 60.2 *Sistemi di climatizzazione*

##### 60.2.1 *Classificazione*

La climatizzazione viene classificata secondo uno dei criteri seguenti:

- impianti cosiddetti *a tutt'aria*, in cui l'aria, convenientemente trattata centralmente, viene immessa nei singoli locali con caratteristiche termo-igrometriche tali da assicurare le condizioni previste;
- impianti in cui l'aria viene trattata localmente nella, o nelle, batterie di apparecchi singoli. Tali batterie, se riscaldanti, sono alimentate con acqua calda o con vapore; se raffreddanti, invece, sono alimentate con acqua refrigerata, oppure si prevede l'evaporazione di un fluido frigorifero entro le batterie in questione;
- impianti cosiddetti *ventilconvettori*, in cui l'aria ambiente viene fatta circolare mediante un elettroventilatore. Nei cosiddetti *induttori* l'aria ambiente viene richiamata attraverso le batterie, per l'effetto induttivo creato dall'uscita da appositi ugelli (eiettori) di aria, cosiddetta *primaria*, immessa nell'apparecchio ad alta velocità.

Il rinnovo dell'aria negli impianti con ventilconvettori può avvenire:

- per ventilazione naturale dell'ambiente e quindi in misura incontrollabile;
- per richiamo diretto dall'esterno, da parte di ciascun apparecchio, attraverso un'apposita apertura praticata nella parete;

- con l'immissione, mediante una rete di canalizzazioni, di aria cosiddetta primaria trattata centralmente.

Negli impianti con induttori, il rinnovo avviene mediante l'aria ad alta velocità trattata centralmente, che dà luogo all'effetto induttivo e che, in parte o totalmente, è aria esterna.

Negli impianti con aria primaria questa, di regola, soddisfa essenzialmente le esigenze igrometriche, mentre gli apparecchi locali operano, di regola, sul solo calore sensibile.

#### 60.2.2 *Gestione*

L'impianto di climatizzazione può essere dal punto di vista gestionale:

- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;

- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di un gruppo di edifici.

Gli impianti e i condizionatori autonomi destinati alla climatizzazione di singoli locali devono rispondere alle norme CEI e UNI loro applicabili.

#### 60.3 *Componenti degli impianti di climatizzazione*

Tutti i componenti destinati al riscaldamento dei locali devono avere attestato di conformità.

I componenti degli impianti di condizionamento dovranno, comunque, essere conformi alle norme UNI, mentre gli apparecchi di sicurezza e di protezione dovranno essere provvisti di certificato di conformità, come indicato per gli impianti di riscaldamento. Inoltre, i componenti degli impianti in questione:

- devono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della loro revisione, o dell'eventuale sostituzione;

- devono essere in grado di non provocare danni alle persone o alle cose, se usati correttamente e assoggettati alla manutenzione prescritta.

La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, deve essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apprestamenti, entro limiti tali da non molestare né gli utilizzatori né i terzi.

Di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, devono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento, onde renderne possibile l'eliminazione.

#### 60.4 *Gruppi frigoriferi*

I gruppi frigoriferi possono fornire all'evaporatore acqua refrigerata da far circolare nelle batterie di raffreddamento dell'aria, oppure prevedere l'espansione nelle batterie di raffreddamento del fluido frigorifero (batterie ad espansione diretta).

I gruppi frigoriferi possono essere:

- azionati meccanicamente (di regola mediante motori elettrici), e si tratta di compressori alternativi, di compressori a vite, e di compressori centrifughi, oppure possono utilizzare energia termica, sotto forma di vapore o acqua surriscaldata, e si tratta dei gruppi frigoriferi veri e propri;

- ad assorbimento (di regola al bromuro di litio), nei quali la potenza meccanica assorbita è trascurabile rispetto alla potenza frigorifera prodotta.

In ogni caso, la potenza frigorifica resa deve corrispondere alla potenza massima richiesta dall'impianto e la potenza meccanica o termica assorbita deve essere compatibile con quella sicuramente disponibile.

Salvo il caso di piccole potenze (5 kW), la potenza frigorifica deve essere parzializzabile così da far fronte alla variabilità del carico.

Oltre alle valvole di sicurezza, applicate al condensatore e all'evaporatore, prescritte per tutti gli apparecchi a pressione di capacità superiore a 25 litri (e pertanto provviste di certificato di conformità), ogni refrigeratore deve essere provvisto di idonei apparecchi per il controllo del funzionamento (manometri sull'alta e sulla bassa pressione, manometro per la misura della pressione dell'olio, termometri sulla mandata e sul ritorno dell'acqua refrigerata, nonché sull'ingresso e sull'uscita del fluido di raffreddamento), e, altresì, di apparecchiature di protezione atte ad arrestare il gruppo in caso di:

- pressione temperatura troppo alta (pressostato di massima);

- pressione temperatura troppo bassa (pressostato di minima);

- pressione troppo bassa dell'olio lubrificante (pressostato sul circuito dell'olio);

- temperatura troppo bassa dell'aria refrigerata (termostato antigelo);

- arresto nella circolazione del fluido raffreddante.

Nei gruppi ad assorbimento a bromuro di litio, l'apparecchiatura deve essere idonea ad intervenire in tutti i casi in cui può verificarsi la cristallizzazione della soluzione.

#### *60.5 Raffreddamento del gruppo frigorifero*

Qualunque sia il tipo del gruppo frigorifero, è indispensabile l'impiego di un fluido per il raffreddamento del condensatore nei gruppi azionati meccanicamente, e del condensatore e dell'assorbitore nei gruppi di assorbimento.

A tale scopo si deve impiegare acqua fredda, proveniente dall'acquedotto, o da altre fonti, oppure acqua raffreddata per evaporazione nelle cosiddette *torri di raffreddamento*.

Nel caso di gruppi frigoriferi azionati meccanicamente, il raffreddamento per evaporazione può avvenire all'interno dello stesso condensatore (condensatore evaporativo).

Occorre, in ogni caso, assicurarsi della portata disponibile e, se si tratta di acqua prelevata dall'acquedotto o da altre sorgenti, occorre poter contare su temperature determinate.

L'acqua proveniente da fonti esterne quali sorgenti, fiumi, laghi e mare, deve essere assoggettata ad accurata filtrazione e ad eventuali trattamenti, onde evitare fenomeni di corrosione, incrostazioni e intasamenti.

È necessario, in ogni caso:

- prevedere un adeguato spurgo dell'acqua in circolazione onde evitare eccessiva concentrazione di sali disciolti;
- prevedere la protezione invernale dal gelo delle torri (vuotamento del bacino o riscaldamento dell'acqua in esso contenuta).

Il raffreddamento del condensatore può essere attuato mediante circolazione di aria esterna (condensatore ad aria), nel qual caso occorre assicurarsi che l'aria esterna possa affluire nella misura necessaria e che l'aria espulsa possa defluire senza mescolarsi con la prima e senza arrecare danni in conseguenza del notevole contenuto di vapore acqueo.

Ogni qualvolta venisse meno la circolazione del fluido raffreddante, deve avvenire l'arresto automatico del gruppo frigorifero.

#### *60.6 Circolazione dei fluidi*

##### *60.6.1 Pompe di circolazione*

L'acqua di raffreddamento, nei gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua, deve circolare in quanto condotta sotto pressione oppure per opera di pompe. Questo secondo caso vale anche per quanto riguarda condensatori evaporativi e torri di raffreddamento.

L'acqua refrigerata deve circolare unicamente per opera di pompe. Tenendo conto della temperatura dell'acqua, della caduta di temperatura (circa 5°C) e dell'attraversamento, rispettivamente, del condensatore e dell'evaporatore, la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in 1/150 della potenza frigorifera resa per le pompe di raffreddamento e in 1/100 per le pompe dell'acqua refrigerata.

Per quanto concerne caratteristiche e accessori delle pompe, si rimanda alle prescrizioni per gli impianti di riscaldamento.

Per quanto concerne le pompe impiegate per il refrigerante e per la soluzione nei gruppi ad assorbimento, si devono usare pompe ermetiche speciali che fanno parte integrante del gruppo.

##### *60.6.2 Ventilatori*

Negli impianti ad induzione il ventilatore centrale deve fornire aria a pressione sufficientemente elevata per vincere la resistenza nei condotti, percorsi ad alta velocità, e per determinare l'effetto induttivo uscendo dagli appositi eiettori.

La potenza assorbita varia, ovviamente, secondo la portata e la prevalenza necessarie. In impianti a tutt'aria, la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in un valore dell'ordine di 1/50 della potenza frigorifera.

#### *60.7 Distribuzioni dei fluidi termo vettori*



### 60.7.1 Tubazioni

Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda alle prescrizioni per gli impianti di riscaldamento. Per quanto riguarda la climatizzazione estiva, invece, la rete di tubazioni deve comprendere:

- le tubazioni della centrale frigorifica;
- la rete dell'acqua di raffreddamento nel caso in cui il gruppo frigorifero sia raffreddato ad acqua;
- le tubazioni di allacciamento alle batterie dei gruppi condizionatori; e, nel caso di apparecchi locali:
  - la rete di distribuzione dell'acqua refrigerata che, a sua volta, comprende:
    - la rete orizzontale principale;
    - le colonne montanti;
    - eventuali reti orizzontali;
    - gli allacciamenti ai singoli apparecchi locali.
  - la rete di scarico di eventuali condensazioni;
  - la rete di sfogo dell'aria.

Di regola, la temperatura dell'acqua refrigerata che alimenta le batterie raffreddanti dei gruppi condizionatori è più bassa di quella dell'acqua che alimenta gli apparecchi locali, qualora alla deumidificazione dei locali serviti da tali apparecchi si provveda con aria primaria. In tal caso, vi sono reti separate, a temperatura diversa.

Le reti di distribuzione possono essere:

- a quattro tubi (di cui due per il riscaldamento e due per il raffreddamento);
- a due tubi, alimentati, alternativamente, con acqua calda e con acqua refrigerata, secondo le stagioni.

Ferme restando le prescrizioni per gli impianti di riscaldamento, le tubazioni di acqua fredda per il raffreddamento del gruppo frigorifero e le tubazioni di acqua refrigerata devono essere coibentate affinché l'acqua giunga agli apparecchi alla temperatura prevista e non si verifichino fenomeni di condensazione. Va, inoltre, applicata una valida barriera al vapore, senza soluzione di continuità, onde evitare che la condensazione si verifichi sulla superficie dei tubi con conseguenti danneggiamenti ai tubi stessi e alla coibentazione.

Tubazioni particolari sono quelle impiegate per il collegamento alle batterie ad espansione diretta in cui circola il fluido frigorifero liquido. Fornite di regola dai produttori degli apparecchi già precaricate, tali tubazioni devono essere a perfetta tenuta, coibentate e sufficientemente elastiche, affinché le vibrazioni del gruppo non ne causino la rottura.

### 60.7.2 Canalizzazioni

Salvo il caso in cui si impieghino apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) senza apporto di aria primaria, le reti di canali devono permettere, negli impianti a tutt'aria, la distribuzione dell'aria trattata e la ripresa dell'aria da ricircolare e/o espellere.

Le canalizzazioni di distribuzione possono essere costituite:

- da un unico canale;
- da due canali con terminali per la miscelazione;
- da due canali separati.

Per ciò che concerne le caratteristiche delle canalizzazioni e delle bocche di immissione e di ripresa, si rimanda alle prescrizioni per gli impianti di riscaldamento.

I canali di distribuzione dell'aria devono essere coibentati nei tratti percorsi in ambienti non climatizzati, per evitare apporti o dispersioni di calore. I canali che condottano aria fredda devono essere coibentati anche nei locali climatizzati e completati con barriera al vapore, allo scopo di impedire fenomeni di condensazione che oltretutto danneggiano i canali stessi e la coibentazione.

Di massima, l'aria non deve essere immessa a temperatura minore di 13°C o maggiore di 16°C rispetto alla temperatura ambiente.

NORMA DI RIFERIMENTO

---

**UNI EN 12237** – *Ventilazione degli edifici. Reti delle condotte. Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica.*

## 60.8 Apparecchi per la climatizzazione

### 60.8.1 Gruppi di trattamento dell'aria (condizionatori)

I gruppi di trattamento dell'aria sono gli apparecchi, allacciati alle reti di acqua calda e di acqua refrigerata, nei quali avviene il trattamento dell'aria, sia quella destinata alla climatizzazione dei locali, negli impianti a tutt'aria, sia quella primaria, impiegata negli impianti con apparecchi locali.

Se destinato a servire più zone (gruppo multizone), il gruppo potrà attuare due diversi trattamenti dell'aria, e alimentare i vari circuiti di canali, previa miscelazione all'ingresso mediante coppie di serrande.

Se destinato a servire un impianto a doppio canale, la miscela dell'aria prelevata dai due canali avverrà mediante cassette miscelatrici terminali.

Dei filtri occorre stabilire il grado di filtrazione richiesto, che può essere assai spinto nei cosiddetti *filtri assoluti*.

I filtri devono poter essere rimossi e applicati con facilità, e se ne deve prescrivere tassativamente la periodica pulizia o sostituzione.

Le batterie devono avere la potenza necessaria tenendo conto di un adeguato fattore di sporcamento, e devono essere dotate di organi di intercettazione e di regolazione.

Il complesso di umidificazione può essere del tipo cosiddetto *ad ugelli nebulizzatori*, alimentati direttamente da una condotta in pressione, oppure con acqua prelevata da una bacinella all'interno del gruppo e spinta con una pompa ad hoc (umidificazione adiabatica). In tal caso, deve essere reso agevole l'accesso agli ugelli e alla bacinella per le indispensabili operazioni periodiche di pulizia.

Nel caso di impiego di vapore vivo, questo deve essere ottenuto da acqua esente da qualsiasi genere di additivi.

In corrispondenza ad eventuali serrande, automatiche o manuali, deve essere chiaramente indicata la posizione di chiuso e aperto.

A monte e a valle di ogni trattamento (riscaldamento, umidificazione, raffreddamento, deumidificazione), si devono installare termometri o prese termometriche ai fini di controllare lo svolgimento del ciclo previsto.

### 60.8.2 Unità terminali a convenzione forzata. Ventilconvettori

Le unità terminali a convenzione forzata possono essere costituite da una batteria unica, alimentata alternativamente da acqua calda e acqua refrigerata secondo le stagioni, oppure da due batterie, l'una alimentata con acqua calda e l'altra con acqua refrigerata.

Il ventilatore deve poter essere fatto funzionare a più velocità, così che nel funzionamento normale la rumorosità sia assolutamente trascurabile.

La regolazione può essere del tipo cosiddetto *tutto o niente* (col semplice arresto o messa in moto del ventilatore), oppure può operare sulla temperatura dell'acqua.

In ogni caso, l'apparecchio deve poter essere separato dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

In caso di uso per raffrescamento, il ventilconvettore dovrà essere dotato di opportuno tubo di plastica (con diametro interno di 30÷40 mm), per lo smaltimento della condensa per gravità.

#### NORME DI RIFERIMENTO

**UNI 7940-1** – *Ventilconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche* (norma ritirata senza sostituzione);

**UNI 7940-2** – *Ventilconvettori. Metodi di prova* (norma ritirata senza sostituzione);

**UNI EN 1397** – *Scambiatori di calore. Ventilconvettori ad acqua. Procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni.*

### 60.8.3 Induttori

Negli induttori l'aria viene spinta attraverso ugelli eiettori, e occorre, pertanto, che la pressione necessaria sia limitata (5-10 mm cosiddetta *aria*), onde evitare una rumorosità eccessiva.

Delle batterie secondarie alimentate ad acqua calda e refrigerata, occorre prevedere la separazione dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

#### 60.8.4 Espansione dell'acqua dell'impianto

Nel caso di acqua refrigerata, deve essere previsto un vaso di espansione per prevenire i danni della, sia pur limitata, dilatazione del contenuto, passando dalla temperatura minima ad una temperatura maggiore, che può essere quella dell'ambiente.

#### 60.8.5 Regolazioni automatiche. Tolleranze massime

Le regolazioni automatiche devono essere in grado di assicurare i valori convenuti entro le tolleranze massime previste. Si considerano accettabili tolleranze:

- di 1°C, soltanto in più, nel riscaldamento;
- di 2°C, soltanto in meno, nel raffreddamento;
- del 20%, in più o in meno, per quanto concerne l'umidità relativa (a meno che non sia stato previsto diversamente nel progetto esecutivo).

Ove occorra, la regolazione deve poter essere attuata manualmente con organi adeguati, accessibili e agibili.

#### 60.8.6 Alimentazione e scarico dell'impianto

A servizio delle batterie di raffreddamento ovunque installate (nei gruppi centrali o negli apparecchi locali), deve essere prevista una rete di scarico del condensato.

Negli apparecchi locali con aria primaria, la temperatura dell'acqua destinata a far fronte a carichi di solo calore sensibile è abbastanza elevata (circa 12°C), e l'aria primaria mantiene un tasso di umidità relativa abbastanza basso. Tuttavia, la rete di scarico si rende parimenti necessaria, in quanto, soprattutto all'avviamento, si presentano nei locali condizioni atte a dar luogo a fenomeni di condensazione sulle batterie.

#### 60.8.7 Verifiche del direttore dei lavori e oneri per l'esecutore

Il direttore dei lavori, dopo la realizzazione dell'impianto di climatizzazione deve eseguire la verifica finale dell'opera, e farsi rilasciare dall'esecutore la dichiarazione di conformità dell'impianto, come prescritto dal D.M. n. 37/2008.

L'appaltatore dovrà fornire al direttore dei lavori tutta la documentazione integrativa per l'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

L'appaltatore dovrà curare gli impianti di climatizzazione fino alla conclusione del collaudo tecnico-amministrativo o all'emissione del certificato di regolare esecuzione, prevenendo eventuali danneggiamenti durante l'esecuzione dei lavori.

#### NORME DI RIFERIMENTO

**D.M. 22 gennaio 2008, n. 37** – *Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;*

**UNI 8199** – *Acustica. Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione;*

**UNI 8852** – *Impianti di climatizzazione invernali per gli edifici adibiti ad attività industriale e artigianale. Regole per l'ordinazione, l'offerta e il collaudo;*

**UNI 11169** – *Impianti di climatizzazione degli edifici. Impianti aeraulici ai fini di benessere. Procedure per il collaudo;*

**UNI EN 15240** – *Ventilazione degli edifici. Prestazione energetica degli edifici. Linee guida per l'ispezione degli impianti di climatizzazione;*

**UNI EN 15243** – *Ventilazione degli edifici. Calcolo delle temperature dei locali, del carico termico e dell'energia per edifici dotati di impianto di climatizzazione degli ambienti;*

**UNI EN ISO 13791** – *Prestazione termica degli edifici. Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione. Criteri generali e procedure di validazione;*

**UNI EN ISO 13792** – *Prestazione termica degli edifici. Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione. Metodi semplificati;*

**UNI EN 13779** – *Ventilazione degli edifici non residenziali. Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione.*

## Art. 61. Impianti elettrici<sup>3</sup>

### 61.1 Qualità dei materiali e marcatura dei materiali

I materiali e gli apparecchi relativi agli impianti elettrici devono essere rispondenti alle prescrizioni progettuali e devono avere le caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio.

I componenti elettrici previsti da specifiche direttive europee devono riportare il marchio CE.

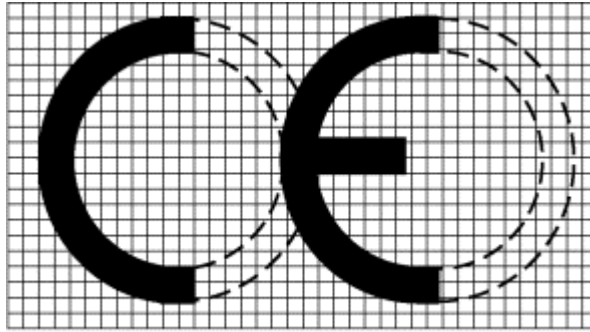


Figura 83.1 - Marchio CE

I componenti elettrici previsti dalla legge n. 791/1977, e per i quali esista una specifica norma, possono essere muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità (rilasciato da un laboratorio riconosciuto o da organismi competenti), oppure di dichiarazione di conformità alla norma rilasciata dal costruttore.



Figura 83.2 - Marchio IMQ

I componenti elettrici non previsti dalla legge n. 791/1977 o senza norme di riferimento dovranno essere comunque conformi alla legge n. 186/1968.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

#### NORME DI RIFERIMENTO

I materiali elettrici devono essere conformi alle leggi e regolamenti vigenti, in particolare:

**Legge 1° marzo 1968, n. 186** – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;

**Legge 18 ottobre 1977, n. 791** – Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee (n. 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;

**D.M. 10 aprile 1984** – Disposizioni per la prevenzione e l'eliminazione dei radiodisturbi provocati dagli apparecchi di illuminazione per lampade fluorescenti muniti di starter;

<sup>3</sup> <http://www.capitolatitecnici.it>, a cura della federazione ANIE, aderente a Confindustria, che rappresenta le principali imprese elettrotecniche ed elettroniche che operano in Italia.

**Legge 9 gennaio 1989, n. 13** – Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;

**Legge 17 aprile 1989, n. 150** – Attuazione della direttiva 82/130/CEE e norme transitorie concernenti la costruzione e la vendita di materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in atmosfera esplosiva;

**D.M. 14 giugno 1989, n. 236** – Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;

**Legge 5 marzo 1990, n. 46** – Norme per la sicurezza degli impianti;

**D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447** – Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti;

**D.M. 22 febbraio 1992** – Modello di dichiarazione di conformità;

**D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246** – Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione;

**D.Lgs. 25 novembre 1996, n. 626** – Attuazione della direttiva 93/68/CEE, in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione;

**D.P.R. 30 aprile 1999, n. 162** – Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio;

**D.P.R. 22 ottobre 2001, n. 462** – Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi;

**D.M. 10 marzo 2005** – Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio;

**D.M. 15 marzo 2005** – Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo;

**D.M. 28 aprile 2005** – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi;

**D.M. 22 gennaio 2008, n. 37** – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

### *61.2 Oneri specifici per l'appaltatore*

L'appaltatore ha l'obbligo di fornire depliant e, ove possibile, campioni di almeno tre marche di ogni componente dell'impianto, per consentire la scelta al direttore dei lavori.

Per i corpi illuminanti, l'appaltatore dovrà fornire appositi campioni, da conservare in appositi locali. I materiali non accettati dovranno essere sostituiti e allontanati dal cantiere.

L'appaltatore dovrà curare gli impianti elettrici fino alla conclusione del collaudo tecnico-amministrativo o all'emissione del certificato di regolare esecuzione, prevenendo eventuali danneggiamenti durante l'esecuzione dei lavori.

Le eventuali difformità degli impianti rispetto alle prescrizioni progettuali esecutive dovranno essere segnalate tempestivamente al direttore dei lavori.

L'appaltatore dovrà fornire al direttore dei lavori tutta la documentazione integrativa per l'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

### *61.3 Modalità di esecuzione degli impianti elettrici*

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni contrattuali e la corretta tecnica da personale adeguato alla tipologia degli impianti, addestrato e dotato delle necessarie attrezzature.

Gli impianti elettrici devono essere realizzati in conformità alla legge n. 186 del 1° marzo 1968.

La rispondenza alle vigenti norme di sicurezza deve essere attestata con la procedura di cui al **D.M. 22 gennaio 2008, n. 37**.

Al termine dell'esecuzione degli impianti l'appaltatore dovrà rilasciare l'apposito certificato di conformità dell'impianto, come previsto dal D.M. n. 37/2008.

## 61.4 Cavi e conduttori

### 61.4.1 Definizioni

Si premettono le seguenti definizioni:

- con il termine *cavo* si indicano tutti i tipi di cavo con o senza rivestimento protettivo;
- con il termine *condutture* si indicano i prodotti costituiti da uno o più cavi e dagli elementi che ne assicurano il contenimento, il sostegno, il fissaggio e la protezione meccanica.

In relazione al tipo di funzione nella rete di alimentazione, le condutture in partenza dal quadro generale B.T. nella rete di distribuzione, si possono suddividere nelle seguenti categorie:

- condutture di distribuzione attraverso montante, a sviluppo prevalentemente verticale;
- condutture di distribuzione attraverso dorsali, a sviluppo prevalentemente orizzontale;
- condutture di distribuzione diretta agli utilizzatori.

### 61.4.2 Tipologie

I cavi delle linee di energia possono essere dei seguenti tipi:

- tipo A: cavi con guaina per tensioni nominali con  $U_0/U = 300/500, 450/750$  e  $0,6/1$  Kv;
- tipo B: cavi senza guaina per tensione nominale  $U_0/U = 450/750$ V;
- tipo C: cavi con guaina resistenti al fuoco;
- tipo D: cavi con tensioni nominali  $U_0/U = 1,8/3 - 3,6/6 - 6/10 - 8,7/15 - 12/20 - 18/30 - 26/45$  kV.

### 61.4.3 Distinzione dei cavi attraverso i colori

I cavi per energia elettrica devono essere distinguibili attraverso la colorazione delle anime e attraverso la colorazione delle guaine esterne.

Per la sequenza dei colori delle anime (fino a un massimo di cinque) dei cavi multipolari flessibili e rigidi, rispettivamente con e senza conduttore di protezione, si deve fare riferimento alla norma **CEI UNEL 00722 (HD 308)**.

Per tutti i cavi unipolari senza guaina cordine sono ammessi i seguenti monocolori: nero, marrone, rosso, arancione, giallo, verde, blu, viola, grigio, bianco, rosa, turchese. Per i cavi unipolari con e senza guaina deve essere utilizzata la combinazione:

- bicolore giallo/verde per il conduttore di protezione;
- colore blu per il conduttore di neutro.

Per i circuiti a corrente continua si devono utilizzare i colori rosso (polo positivo) e bianco (polo negativo).

Per la colorazione delle guaine esterne dei cavi di bassa e media tensione in funzione della loro tensione nominale e dell'applicazione, si deve fare riferimento alla norma **CEI UNEL 00721**.

Nell'uso dei colori devono essere rispettate le seguenti regole:

- il bicolore giallo-verde deve essere riservato ai conduttori di protezione e di equipotenzialità;
- il colore blu deve essere riservato al conduttore di neutro. Quando il neutro non è distribuito, l'anima di colore blu di un cavo multipolare può essere usata come conduttore di fase. In tal caso, detta anima deve essere contraddistinta, in corrispondenza di ogni collegamento, da fascette di colore nero o marrone;
- sono vietati i singoli colori verde e giallo.

### 61.4.4 Comportamento al fuoco

I cavi elettrici, ai fini del comportamento al fuoco, possono essere distinti nelle seguenti categorie:

- cavi non propaganti la fiamma, conformi alla norma **CEI 20-35 (EN 60332)**, che tratta la verifica della non propagazione della fiamma di un cavo singolo in posizione verticale;
- cavi non propaganti l'incendio, conformi alla norma **CEI 20-22 (EN 50266)**, che tratta la verifica della non propagazione dell'incendio di più cavi raggruppati a fascio e in posizione verticale, in accordo alla quantità minima di materiale non metallico combustibile prescritta dalla parte 2 (10 kg/m oppure 5 kg/m) o dalla parte 3 (1,5 l/m);
- cavi non propaganti l'incendio a bassa emissione di fumi opachi, gas tossici e corrosivi LSOH, rispondenti alla norma **CEI 20-22 (EN 50266)** per la non propagazione dell'incendio, e alle norme **CEI 20-37 (EN 50267 e EN 61034)** per quanto riguarda l'opacità dei fumi e le emissioni di gas tossici e corrosivi;

- cavi LS0H resistenti al fuoco conformi alle norme della serie **CEI 20-36 (EN 50200- 50362)**, che tratta la verifica della capacità di un cavo di assicurare il funzionamento per un determinato periodo di tempo durante l'incendio. I cavi resistenti al fuoco sono anche non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi gas tossici e corrosivi.

L'appaltatore deve utilizzare esclusivamente cavi non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi anche nelle situazioni installative non obbligatoriamente previste dalla norme.

#### 61.4.5 *Posa in opera delle condutture*

Per la scelta del tipo di cavo in relazione alle condizioni ambientali e di posa, ai fini di una corretta installazione si rimanda alle indicazioni delle norme **CEI 11-17**, **CEI 20-40**, **CEI 20- 67** e **20-XX** (in preparazione).

La posa in opera delle condutture può essere in:

- tubo, ovvero costituita da cavi contenuti in un tubo protettivo, il quale può essere incassato, in vista o interrato;
- canale, ovvero costituita da cavi contenuti entro un contenitore prefabbricato con coperchio;
- vista, nella quale i cavi sono fissati a parete o soffitto per mezzo di opportuni elementi (per esempio, graffette o collari);
- condotto, ovvero costituita da cavi contenuti entro cavità lisce o continue ottenute dalla costruzione delle strutture murarie o entro manufatti di tipo edile prefabbricati o gettati in opera;
- cunicolo, ovvero costituita da cavi contenuti entro cavità o altro passaggio non praticabile con chiusura mobile;
- su passerelle, ovvero costituita da cavi contenuti entro un sistema continuo di elementi di sostegno senza coperchio;
- galleria, ovvero costituita da cavi contenuti entro cavità o altro passaggio praticabile.

#### 61.4.6 *Prescrizioni relative a condutture di impianti particolari*

I cavi di alimentazione dei circuiti di sicurezza devono essere indipendenti da altri circuiti.

I cavi dei circuiti a SELV devono essere installati conformemente a quanto indicato negli art. 411.1.3.2 e 528.1.1 della norma **CEI 64-8**.

I cavi dei circuiti FELV possono essere installati unitamente ai cavi di energia.

I cavi di circuiti separati, derivati o meno dal trasformatore di isolamento devono essere indipendenti da altri circuiti.

#### 61.4.7 *Norme di riferimento generali e per tipologie dei cavi*

I cavi e le condutture per la realizzazione delle reti di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori devono essere conformi alle seguenti norme:

a) requisiti generali:

**CEI-UNEL 00722** – *Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali  $U_0/U$  non superiori a 0,6/1 kV;*

**CEI UNEL 00721** – *Colori di guaina dei cavi elettrici;*

**CEI UNEL 00725-(EN 50334)** – *Marcatura mediante iscrizione per l'identificazione delle anime dei cavi elettrici;*

**CEI-UNEL 35024-1** – *Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;*

**CEI-UNEL 35024-2** – *Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;*

**CEI-UNEL 35026** – *Cavi di energia per tensione nominale  $U$  sino ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico. Portate di corrente in regime permanente. Posa in aria e interrata;*

**CEI UNEL 35027** – *Cavi di energia per tensione nominale  $U$  superiore ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico. Portate di corrente in regime permanente. Generalità per la posa in aria e interrata;*

**CEI 16-1** – Individuazione dei conduttori isolati;  
**CEI 20-21 (serie)** – Cavi elettrici. Calcolo della portata di corrente;  
**CEI 11-17** – Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo;  
**CEI 20-40 (HD 516)** – Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;  
**CEI 20-67** – Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV;  
**CEI 20-XX** – Guida all'uso e all'installazione dei cavi elettrici e degli accessori di media tensione;

b) cavi tipo A (I categoria) = cavi con guaina per tensioni nominali  $U_0/U = 300/500, 450/750$  e  $0,6/1$  kV

**CEI 20-13** – Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;  
**CEI-UNEL 35375** – Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale  $U_0/U: 0,6 / 1$  kV;  
**CEI-UNEL 35376** – Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi. Tensione nominale  $U_0/U: 0,6 / 1$  kV;  
**CEI-UNEL 35377** – Cavi per comandi e segnalazioni isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo. Tensione nominale  $U_0/U: 0,6 / 1$  kV;  
**CEI UNEL 35382** – Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro). Tensione nominale  $U_0/U: 0,6/1$  kV – LSOH;  
**CEI UNEL 35383** – Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni;

c) cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi. Tensione nominale  $U_0/U: 0,6/1$  kV – LSOH

**CEI UNEL 35384** – Cavi per comandi e segnalamento in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale  $U_0/U: 0,6/1$  kV – LSOH;  
**CEI 20-14** – Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 a 3 kV;  
**CEI-UNEL 35754** – Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi multipolari rigidi con o senza schermo, sotto guaina di PVC. Tensione nominale  $U_0/U: 0,6 / 1$  kV;  
**CEI-UNEL 35755** – Cavi per comandi e segnalamento isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo, sotto guaina di PVC. Tensione nominale  $U_0/U: 0,6 / 1$  kV;  
**CEI-UNEL 35756** – Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo, sotto guaina di PVC. Tensione nominale  $U_0/U: 0,6 / 1$  kV;  
**CEI-UNEL 35757** – Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi unipolari per posa fissa con conduttori flessibili, sotto guaina di PVC. Tensione nominale  $U_0/U: 0,6 / 1$  kV;  
**CEI 20-19** – Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;  
**CEI 20-20** – Cavi isolati in PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V;  
**CEI 20-38** – Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. LSOH;  
**CEI-UNEL 35369** – Cavi per energia isolati con miscela elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale  $0,6 / 1$  kV. LSOH;



**CEI-UNEL 35370** – Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi con conduttori rigidi. Tensione nominale 0,6 / 1 kV. LSOH;

**CEI-UNEL 35371** – Cavi per comandi e segnalazioni, isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale 0,6 / 1 kV. LSOH;

**IMQ CPT 007** – Cavi elettrici per energia e per segnalamento e controllo isolati in PVC, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas alogenidrici. Tensione nominale di esercizio 450/750 e 300/500 V – FROR 450/750 V;

**IMQ CPT 049** – Cavi per energia e segnalamento e controllo isolati con mescola termoplastica non propaganti l'incendio e esenti da alogeni (LSOH). Tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 450/750 V – FM9OZ1 – 450/750 V – LSOH;

d) cavi tipo B = cavi senza guaina per tensione nominale  $U_0/U = 450/750V$

**CEI 20-20/3** – Cavi isolati con PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Cavi senza guaina per posa fissa;

**CEI-UNEL 35752** – Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale  $U_0/U$ : 450/750 V;

**CEI-UNEL 35753** – Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio. Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi. Tensione nominale  $U_0/U$ : 450/750 V;

**CEI-UNEL 35368** – Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale  $U_0/U$ : 450/750 V;

**IMQ CPT 035** – Cavi per energia isolati con mescola termoplastica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 450/750 V;

e) cavi tipo C = cavi resistenti al fuoco

**CEI 20-39** – Cavi per energia ad isolamento minerale e loro terminazioni con tensione nominale non superiore a 750 V;

**CEI 20-45** – Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale  $U_0/U$  di 0,6/1 kV. LSOH;

f) cavi tipo D (II categoria) = cavi con tensioni nominali  $U_0/U = 1,8/3 - 3,6/6 - 6/10 - 8,7/15 - 12/20 - 18/30 - 26/45$  kV

**CEI 20-13** – Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;

**IEC 60502** – IEC 60502-1, Ed. 2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) up to 30 kV ( $U_m = 36$  kV).

#### 61.4.8 Norme di riferimento per il comportamento al fuoco

**CEI EN 60332 (CEI 20-35)** – Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio. Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato;

**CEI EN 50266 (CEI 20-22)** – Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio;

**CEI EN 50267 (CEI 20-37)** – Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio. Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi;

**CEI EN 61034 (CEI 20-37)** – Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite.

#### 61.4.9 Sezioni minime dei conduttori

Il dimensionamento dei conduttori attivi (fase e neutro) deve essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata e resistenza ai corto circuiti e i limiti ammessi per caduta di tensione. In ogni caso, le sezioni minime non devono essere inferiori a quelle di seguito specificate:

– conduttori di fase: 1,5 mm<sup>2</sup> (rame) per impianti di energia;

- conduttori per impianti di segnalazione: 0,5 mm<sup>2</sup> (rame);
- conduttore di neutro: deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase, sia nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori, sia nei circuiti trifase, quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm<sup>2</sup>. Il conduttore di neutro, nei circuiti trifase con conduttori di sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase, se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:
  - la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro;
  - la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm<sup>2</sup>.

- conduttori di protezione: devono avere sezioni di:.....

Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa condotta dei conduttori attivi, la sezione minima deve essere:

- 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) se protetto meccanicamente;
- 4 mm<sup>2</sup> (rame) se non protetto meccanicamente.

Per il conduttore di protezione di montanti o dorsali (principali), la sezione non deve essere inferiore a 6 mm<sup>2</sup>.

- conduttore di terra:

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente, e non inferiore a 16 mm<sup>2</sup> in rame o ferro zincato;
- non protetto contro la corrosione, e non inferiore a 25 mm<sup>2</sup> (rame) oppure 50 mm<sup>2</sup> (ferro);
- protetto contro la corrosione e meccanicamente: in questo caso le sezioni dei conduttori di terra non devono essere inferiori ai valori della tabella **CEI-UNEL 3502**. Se dall'applicazione di questa tabella risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.

- conduttore PEN (solo nel sistema TN): non inferiore a 10 mm<sup>2</sup> (rame);

- conduttori equipotenziali principali: non inferiori a metà della sezione del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup> (rame). Non è richiesto che la sezione sia superiore a 25 mm<sup>2</sup> (rame);

- conduttori equipotenziali supplementari:

- fra massa e massa, non inferiore alla sezione del conduttore di protezione minore;
- fra massa e massa estranea, sezione non inferiore alla metà dei conduttori di protezione;
- fra due masse estranee o massa estranea e impianto di terra non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) se protetto meccanicamente, e a 4 mm<sup>2</sup> (rame) se non protetto meccanicamente.

Questi valori minimi si applicano anche al collegamento fra massa e massa, e fra massa e massa estranea.

### 61.5 Tubazioni ed accessori per installazioni elettriche

Tutte le tubazioni di protezione dei cavi elettrici dovranno essere di tipo flessibile in PVC nella serie pesante antischiacciamento, di tipo e caratteristiche contemplate nelle vigenti norme UNEL e CEI.

In generale, i sistemi di protezione dei cavi devono essere scelti in base a criteri di resistenza meccanica e alle sollecitazioni che si possono verificare sia durante la posa sia durante l'esercizio.

#### 61.5.1 Posa in opera in generale e in condizioni particolari

L'installazione o posa in opera delle tubazioni di protezione potrà essere del tipo:

- a vista;
- sottotraccia nelle murature o nei massetti delle pavimentazioni;
- annegamento nelle strutture in calcestruzzo prefabbricate;
- interrimento (**CEI EN 50086-2-4**).

In condizioni particolari, devono essere rispettate le seguenti norme e materiali:

- sottotraccia nelle pareti o in murature:

- PVC flessibile leggero (**CEI 23-14**);
- PVC flessibile pesante (**CEI 23-14**).

- sottotraccia nel massetto delle pavimentazioni:

- PVC flessibile pesante (**CEI 23-14**);

- PVC rigido pesante (**CEI 23-8**).
- tubo da collocare in vista (ambienti ordinari):
  - PVC flessibile pesante (**CEI 23-14**);
  - PVC rigido pesante (**CEI 23-8**);
  - tubo PVC rigido filettato (**CEI 23-25** e **CEI 23-26**);
  - guaine guida cavi (**CEI 23-25**).
- tubo da collocare in vista (ambienti speciali):
  - PVC rigido pesante (**CEI 23-8**);
  - in acciaio (**CEI 23-28**);
  - in acciaio zincato (**UNI 3824-74**);
  - tubo PVC rigido filettato (**CEI 23-25** e **CEI 23-26**);
  - guaine guida cavi (**CEI 23-25**).
- tubo da interrare:
  - PVC rigido pesante (**CEI 23-8**);
  - PVC flessibile pesante (**CEI 23-14**);
  - cavidotti (**CEI 23-29**);
  - guaine guida cavi (**CEI 23-25**).

Il tracciato dei tubi protettivi sulle pareti deve avere un andamento rettilineo orizzontale o verticale. Nel caso di andamento orizzontale, deve essere prevista una minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Le tubazioni sottotraccia dovranno essere collocate in maniera tale che il tubo venga a trovarsi totalmente incassato ad almeno 2 cm dalla parete finita. I tubi, prima della ricopertura con malta cementizia, dovranno essere saldamente fissati sul fondo della scanalatura e collocati in maniera che non siano totalmente accostati, in modo da realizzare un interstizio da riempire con la malta cementizia.

#### 61.5.2 *Maggiorazione del diametro interno dei tubi*

Il diametro interno dei tubi per consentire variazioni impiantistiche deve:

- negli ambienti ordinari: essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi che deve contenere, con un minimo di 10 mm;
- negli ambienti speciali: essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi che devono essere contenuti, con un minimo di 16 mm.

#### 61.5.3 *Componenti del sistema di canalizzazione*

Il sistema di canalizzazione, per ogni tipologia, deve prevedere i seguenti componenti:

a) sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e/o portapparecchi:

- canale;
- testata;
- giunzioni piana lineare;
- deviazioni;
- derivazione;
- accessori complementari;
- elementi di sospensione;
- elementi di continuità elettrica.

b) sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e/o portapparecchi:

- canale;
- testata;
- giunzioni piana lineare;
- deviazioni;
- derivazione;
- accessori complementari;
- elementi di sospensione.

c) sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori ad uso battiscopa:

- canale battiscopa portacavi;
- canale cornice per stipite;
- giunzioni piana lineare;
- deviazione:
- angolo;
- terminale.

d) sistemi di condotti a sezione non circolare in materiale isolante sottopavimento:

- condotto;
- elementi di giunzione;
- elementi di derivazione;
- elementi di incrocio;
- cassette e scatole a più servizi;
- torrette.

e) sistemi di passerelle metalliche e loro accessori ad uso portacavi:

- canale;
- testata;
- giunzioni piana lineare;
- deviazioni;
- derivazione;
- accessori complementari;
- elementi di sospensione;
- elementi di continuità elettrica.

#### *61.5.4 Indicazioni per la sicurezza dei canali metallici e loro accessori*

Il sistema di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e/o portapparecchi deve prevedere le seguenti misure di sicurezza:

- i coperchi dei canali e degli accessori devono essere facilmente asportabili per mezzo di attrezzi (**CEI 64-8**);
- il canale e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono poter garantire la separazione di differenti servizi;
- le masse dei componenti del sistema devono potersi collegare affidabilmente al conduttore di protezione e deve essere garantita la continuità elettrica dei vari componenti metallici del sistema.

#### *61.5.5 Indicazioni per la sicurezza in materiale plastico isolante e loro accessori*

Il sistema di canali in materiale plastico e loro accessori ad uso portacavi e/o portapparecchi deve prevedere le seguenti misure di sicurezza:

- i coperchi dei canali e degli accessori devono essere facilmente asportabili per mezzo di attrezzi (**CEI 64-8**);
- il canale e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono poter garantire la separazione di differenti servizi.

#### *61.5.6 Indicazioni per la sicurezza in materiale plastico isolante e loro accessori ad uso battiscopa*

Il sistema di canali in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa deve prevedere le seguenti misure di sicurezza:

- il canale battiscopa, la cornice, le scatole di smistamento e le derivazioni a più vie, devono garantire la separazione di differenti servizi;
- gli accessori destinati all'installazione di apparecchi elettrici devono essere ancorati in modo indipendente dal battiscopa e dalla cornice e, comunque, esternamente ai canali stessi.
- la derivazione dei cavi dal battiscopa deve avvenire mediante canali accessori, secondo la norma **CEI 23-19**, o canali portacavi rispondenti alla norma **CEI 23-32**.

Il canale battiscopa installato deve assicurare che i cavi siano posizionati ad almeno 10 mm dal pavimento finito.

Le scatole destinate all'installazione delle prese di corrente devono assicurare che l'asse orizzontale si trovi ad almeno 70 mm dal pavimento finito (**CEI 64-8**).

Le prese telefoniche devono essere collocate a distanza di almeno 120 mm tra l'asse orizzontale della presa e il pavimento.

#### *61.5.7 Caratteristiche alla piegatura e grado di protezione minimo*

Le tubazioni di protezione secondo le caratteristiche alla piegatura potranno essere:

- rigide (**CEI EN 50086-2-1**);
- pieghevoli (**CEI EN 50086-2-2**);
- pieghevoli/autorinvenenti (**CEI EN 50086-2-2**);
- flessibili (**CEI EN 50086-2-3**).

Il grado di protezione dovrà essere di IP XX (con un minimo IP3X).

#### *61.5.8 Norme di riferimento*

Le tubazioni di protezione dovranno rispettare le seguenti norme:

**CEI EN 50086-1** – *Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Prescrizioni generali;*

**CEI EN 50086-2-1** – *Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;*

**CEI EN 50086-2-2** – *Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori;*

**CEI EN 50086-2-3** – *Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori;*

**CEI EN 50086-2-4** – *Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;*

**CEI EN 60529** – *Gradi di protezione degli involucri.*

### *61.6 Quadri elettrici*

#### *61.6.1 Generalità*

I quadri elettrici sono componenti dell'impianto elettrico che costituiscono i nodi della distribuzione elettrica, principale e secondaria, per garantire in sicurezza la gestione dell'impianto stesso, sia durante l'esercizio ordinario, sia nella manutenzione delle sue singole parti.

Nei quadri elettrici sono contenute e concentrate le apparecchiature elettriche di sezionamento, comando, protezione e controllo dei circuiti di un determinato locale, zona, reparto, piano, ecc.

In generale, i quadri elettrici vengono realizzati sulla base di uno schema o elenco delle apparecchiature, con indicate le caratteristiche elettriche dei singoli componenti, con particolare riferimento alle caratteristiche nominali, alle sezioni delle linee di partenza e alla loro identificazione sui morsetti della morsettiera principale.

La costruzione di un quadro elettrico consiste nell'assemblaggio delle strutture e nel montaggio e cablaggio delle apparecchiature elettriche all'interno di involucri o contenitori di protezione, e deve essere sempre fatta seguendo le prescrizioni delle normative specifiche.

Si raccomanda, per quanto è possibile, che i portelli dei quadri elettrici di piano o zona di uno stesso edificio siano apribili con unica chiave.

#### NORME DI RIFERIMENTO

---

**CEI EN 60439-1;**

**CEI EN 60439-3;**

**CE EN 60529;**

**CEI 23-49;**

**CEI 23-51;**

**CEI 64-8.**

#### *61.6.2 Tipologie di quadri elettrici*

In generale, i quadri elettrici sono identificati per tipologia di utilizzo, e in funzione di questo possono avere caratteristiche diverse che interessano la forma, le dimensioni, il materiale utilizzato per le strutture e gli involucri e i sistemi di accesso alle parti attive e agli organi di comando delle apparecchiature installate.

#### 61.6.2.1 *Quadro generale*

Il quadro generale è il quadro che deve essere collocato all'inizio dell'impianto elettrico e, precisamente, a valle del punto di consegna dell'energia.

I quadri generali, in particolare quelli con potenze rilevanti, devono essere installati in locali dedicati, accessibili solo al personale autorizzato. Per quelli che gestiscono piccole potenze e per i quali si utilizzano gli involucri (isolante, metallico o composto), è sufficiente assicurarsi che l'accesso alle singole parti attive interne sia adeguatamente protetto contro i contatti diretti e indiretti, e gli organi di sezionamento, comando, regolazione ecc. siano accessibili solo con l'apertura di portelli provvisti di chiave o attrezzo equivalente.

Nel caso in cui sia necessario proteggere una conduttura dal punto di consegna dell'ente distributore al quadro generale, si dovrà prevedere l'installazione a monte di un quadro realizzato in materiale isolante provvisto di un dispositivo di protezione.

#### 61.6.2.2 *Quadri secondari di distribuzione*

I quadri secondari di distribuzione sono i quadri installati a valle del quadro generale, quando l'area del complesso in cui si sviluppa l'impianto elettrico è molto vasta, e provvedono ad alimentare i quadri di zona, piano, reparto, centrali tecnologiche, ecc.

Le caratteristiche delle strutture degli involucri di questi quadri sono generalmente simili a quelle descritte per il quadro generale.

#### 61.6.2.3 *Quadri di reparto, di zona o di piano*

Installati a valle del quadro generale o dei quadri secondari di distribuzione, provvedono alla protezione, sezionamento, controllo dei circuiti utilizzatori previsti nei vari reparti, zone, ecc., compresi i quadri speciali di comando, regolazione e controllo di apparecchiature particolari installate negli ambienti.

Per la realizzazione di questi quadri devono essere utilizzati gli involucri di tipo isolante, metallico o composto. L'accesso alle singole parti attive interne deve essere protetto contro i contatti diretti e indiretti, e l'accesso agli organi di sezionamento, comando, regolazione, ecc., mediante portelli provvisti di chiave o attrezzo equivalente, deve essere valutato in funzione delle specifiche esigenze.

#### 61.6.2.4 *Quadri locali tecnologici*

I quadri locali tecnologici devono essere installati a valle del quadro generale o dei quadri secondari di distribuzione. Provvedono alla protezione, sezionamento, comando e controllo dei circuiti utilizzatori previsti all'interno delle centrali tecnologiche, compresi eventuali quadri speciali di comando, controllo e regolazione dei macchinari installati al loro interno.

Gli involucri e i gradi di protezione (IP 40, IP 44, IP 55) di questi quadri elettrici devono essere scelti in relazione alle caratteristiche ambientali presenti all'interno delle singole centrali.

Negli ambienti in cui è impedito l'accesso alle persone non autorizzate, non è necessario, anche se consigliabile, disporre di portelli con chiusura a chiave per l'accesso ai comandi.

#### 61.6.2.5 *Quadri speciali (sale operatorie, centrale di condizionamento, centrale termica, ecc.)*

Si definiscono *quadri speciali* quelli previsti in determinati ambienti, atti a contenere apparecchiature di sezionamento, comando, controllo, segnalazione, regolazione di circuiti finalizzati ad un utilizzo particolare e determinato, come ad esempio per l'alimentazione degli apparecchi elettromedicali di una sala operatoria, o per la gestione di apparecchiature necessarie alla produzione, distribuzione e controllo della climatizzazione di un complesso edilizio (riscaldamento e condizionamento).

Gli involucri e i gradi di protezione (IP 40, IP 44, IP 55) di questi quadri elettrici devono essere scelti in relazione alle caratteristiche ambientali previste nei singoli ambienti di installazione, ed essere provvisti di portelli con chiusura a chiave se non installati in ambienti accessibili solo a personale addestrato.

### 61.6.3 Grado di protezione degli involucri

Il grado di protezione (IP 20, IP 40, IP 44, IP 55) degli involucri dei quadri elettrici è da scegliersi in funzione delle condizioni ambientali alle quali il quadro deve essere sottoposto. La classificazione è regolata dalla norma **CEI EN 60529 (CEI 70-1)**, che identifica, nella prima cifra, la protezione contro l'ingresso di corpi solidi estranei e, nella seconda, la protezione contro l'ingresso di liquidi.

I gradi di protezione più comuni sono: IP20; IP 30; IP40; IP44; IP55. In ogni caso, il grado di protezione per le superfici superiori orizzontali accessibili non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

### 61.6.4 Allacciamento delle linee e dei circuiti di alimentazione

I cavi e le sbarre in entrata e uscita dal quadro possono attestarsi direttamente sui morsetti degli interruttori. È comunque preferibile, nei quadri elettrici con notevole sviluppo di circuiti, disporre all'interno del quadro stesso apposite morsettiere per facilitarne l'allacciamento e l'individuazione.

Le morsettiere possono essere a elementi componibili o in struttura in monoblocco.

### 61.6.5 Caratteristiche degli armadi e dei contenitori per quadri elettrici

I quadri elettrici di distribuzione devono essere conformi alle norme **CEI EN 60439-1**, **CEI EN 60439-3** e **CEI 23-51**.

Possono essere costituiti da un contenitore in materiale isolante, metallico o composto.

I quadri devono rispettare le seguenti dimensioni minime:

a) quadri di distribuzione di piano:

- larghezza: ..... cm;

- altezza: ..... cm;

- profondità: ..... cm.

b) quadri per ambienti speciali:

- larghezza: ..... cm;

- altezza: ..... cm;

- profondità: ..... cm.

Il portello deve essere del tipo ..... (non trasparente, trasparente) con apertura ..... (a mezzo chiave). Le eventuali maniglie dovranno essere in materiale isolante.

Sui pannelli frontali dovranno essere riportate tutte le scritte necessarie ad individuare chiaramente i vari apparecchi di comando, manovra, segnalazione, ecc.

I contenitori in lamiera di acciaio devono avere lo spessore non inferiore a 1,2 mm, e devono essere saldati e accuratamente verniciati a forno internamente ed esternamente con smalti a base di resine epossidiche, previo trattamento preventivo antiruggine. Per consentire l'ingresso dei cavi, il contenitore sarà dotato, sui lati inferiore e superiore, di aperture chiuse con coperchio fissato con viti, o di fori pretranciati.

Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra. Il collegamento di quelle mobili o asportabili sarà eseguito con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mm<sup>2</sup>, muniti alle estremità di capicorda a compressione ad occhiello.

Le canalette dovranno essere fissate al pannello di fondo mediante viti autofilettanti, o con dado, o con rivetti. Non è ammesso l'impiego di canalette autoadesive.

### 61.6.6 Targhe

Ogni quadro elettrico deve essere munito di un'apposita targa, nella quale sia riportato almeno il nome o il marchio di fabbrica del costruttore e un identificatore (numero o tipo) che permetta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili in lingua italiana.

I quadri elettrici impiegati dall'appaltatore i devono avere la marcatura CE.

### 61.6.7 Identificazioni

Ogni quadro elettrico deve essere munito di un proprio schema elettrico, nel quale sia possibile identificare i singoli circuiti e i dispositivi di protezione e comando, in funzione del tipo di quadro, nonché le caratteristiche previste dalle relative norme.

Ogni apparecchiatura di sezionamento, comando e protezione dei circuiti deve essere munita di targhetta indicatrice del circuito alimentato con la stessa dicitura di quella riportata sugli schemi elettrici.

#### *61.6.8 Predisposizione per ampliamenti futuri*

Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da consentire l'installazione di un numero di eventuali apparecchi futuri pari ad almeno il 20% di quelli previsti o installati.

#### *61.7 Casette di derivazione*

Le cassette di derivazione devono essere di dimensioni idonee all'impiego, e possono essere in materiale isolante o metallico. La tipologia deve essere idonea ad essere installata a parete o ad incasso (pareti piene o a sandwich o con intercapedine), con caratteristiche che consentano la planarità e il parallelismo.

Tutte le cassette di derivazione da parete, dovranno essere in PVC pesante con grado di protezione di almeno IP 40 (per i modelli a parete), con nervature e fori pre-tranciati per l'inserzione delle tubazioni, completi di coperchi con idoneo fissaggio e ricoprenti abbondantemente il giunto-muratura.

Le dimensioni delle cassette di derivazione da parete sono le seguenti:

- larghezza: ..... cm;
- altezza: ..... cm;
- profondità: ..... cm.

Le dimensioni delle cassette di derivazione da incasso sono le seguenti:

- larghezza: ..... cm;
- altezza: ..... cm;
- profondità: ..... cm.

Le cassette devono essere in grado di potere contenere i morsetti di giunzione e di derivazione previsti dalle norme vigenti. Lo spazio occupato dai morsetti utilizzati non deve essere superiore al 70% del massimo disponibile.

Le cassette destinate a contenere circuiti appartenenti a sistemi diversi devono essere dotate di opportuni separatori.

I coperchi delle cassette devono essere rimossi solo con attrezzo. Sono esclusi i coperchi con chiusura a pressione, per la cui rimozione si debba applicare una forza normalizzata.

#### NORMA DI RIFERIMENTO

---

**CEI 23-48.**

#### *61.8 Giunzioni e morsetti*

Le giunzioni e le derivazioni devono essere effettuate solo ed esclusivamente all'interno di quadri elettrici, cassette di derivazione o di canali e passerelle, a mezzo di apposite morsettiere e morsetti.

I morsetti componibili su guida devono rispettare le norme **EN 50022** e **EN 50035**.

I morsetti di derivazione volanti possono essere:

- a vite;
- senza vite;
- a cappuccio;
- a perforazione di isolante.

#### NORME DI RIFERIMENTO

---

**CEI EN 60947-7-1;**  
**CEI EN 60998-1;**  
**CEI EN 60998-2-2;**  
**CEI EN 60998-2-3;**  
**CEI EN 60998-2-4.**



### 61.9 Supporto, frutto e placca

Tutti i supporti portafrutti dovranno essere in resina e presentare caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale. Dovranno permettere il fissaggio rapido dei frutti senza viti e facile rimozione con attrezzo, nonché il fissaggio delle placche a pressione con o senza viti, e consentire eventuali compensazioni con i rivestimenti della parete.

I supporti dovranno prevedere l'alloggiamento da due a più moduli.

I frutti devono possedere le seguenti caratteristiche:

- comando: sistemi luminosi o indicazioni fluorescenti per soddisfare le esigenze del **D.P.R. n. 503/1996** e **D.M. n. 236/1989**) e le norme **CEI 23-9** e **CEI EN 60669-1**;
- interruttori uni e bipolari, deviatori e invertitori, con corrente nominale non inferiore a 10A;
- pulsanti e pulsanti a tirante con corrente nominale non inferiore a 2A (**CEI EN 60669-2-1**) e infrarosso passivo (IR);
- controllo: regolatori di intensità luminosa (**CEI EN 60669-2-1**);
- prese di corrente: 2P+T, 10A – tipo P11; 2P+T, 16A – tipo P17, P17/11, P30 (**CEI 23-16** o **CEI 23-50**);
- protezione contro le sovracorrenti: interruttori automatici magnetotermici con caratteristica C da 6A, 10A, 16A e potere di interruzione non inferiore a 1500A (**CEI EN 60898**);
- segnalazioni ottiche e acustiche: spie luminose, suonerie e ronzatori;
- prese di segnale: per trasmissione dati Rj45, TV terrestre e satellitare(**CEI EN 50083-4**), prese telefoniche (**CEI EN 60603-7**).

Gli apparecchi complementari devono presentare le seguenti caratteristiche:

- comando: .....
- prese di corrente: .....
- prese per trasmissione dati: .....
- allarmi: .....
- ricezione: .....
- controllo: .....
- interruttori differenziali: .....

#### 61.9.1 Impianto di terra

L'impianto di terra deve essere composto dai seguenti elementi:

- dispersori;
- conduttori di terra;
- collettore o nodo principale di terra;
- conduttori di protezione;
- conduttori equipotenziali.

L'impianto di messa a terra deve essere opportunamente coordinato con dispositivi di protezione (nel sistema TT sempre con interruttori differenziali) posti a monte dell'impianto elettrico, atti ad interrompere tempestivamente l'alimentazione elettrica del circuito guasto in caso di eccessiva tensione di contatto.

L'impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche e le misure periodiche necessarie a valutarne il grado d'efficienza.

##### 61.9.1.1 Impianti a tensione nominale $\leq 1000$ V corrente alternata

L'impianto di messa a terra deve essere realizzato secondo la norma **CEI 64-8**, tenendo conto delle raccomandazioni della *Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario* (**CEI 64-12**).

In ogni impianto utilizzatore deve essere realizzato un impianto di terra unico.

All'impianto devono essere collegate tutte le masse, le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, nonché la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti, il centro stella dei trasformatori, l'impianto contro i fulmini, ecc.).

L'esecuzione dell'impianto di terra va correttamente programmata nelle varie fasi dei lavori e con le dovute caratteristiche. Infatti, alcune parti dell'impianto di terra, tra cui il dispersore, possono

essere installate correttamente solo durante le prime fasi della costruzione, con l'utilizzazione degli elementi di fatto (ferri delle strutture in cemento armato, tubazioni metalliche, ecc.).

#### 61.9.1.2 Impianti a tensione nominale > 1000 V corrente alternata

Per quanto riguarda questi impianti, la norma di riferimento è la **CEI 11-1**.

#### 61.9.1.3 Elementi dell'impianto di terra

##### 61.9.1.3.1 Dispersore

Il dispersore è il componente dell'impianto che serve per disperdere le correnti verso terra, ed è generalmente costituito da elementi metallici quali tondi, profilati, tubi, nastri, corde, piastre aventi dimensioni e caratteristiche in riferimento alla norma **CEI 64-8**.

È economicamente conveniente e tecnicamente consigliato utilizzare come dispersori i ferri delle armature nel calcestruzzo a contatto del terreno.

Nel caso di utilizzo di dispersori intenzionali, affinché il valore della resistenza di terra rimanga costante nel tempo, si deve porre la massima cura all'installazione e alla profondità del dispersore da installarsi preferibilmente all'esterno del perimetro dell'edificio.

Le giunzioni fra i diversi elementi dei dispersori, e fra il dispersore e il conduttore di terra, devono essere effettuate con morsetti a pressione, saldatura alluminotermica, saldatura forte o autogena, o con robusti morsetti o manicotti, purché assicurino un contatto equivalente.

Le giunzioni devono essere protette contro la corrosione, specialmente in presenza di terreni particolarmente aggressivi.

##### 61.9.1.3.2 Conduttore di terra

Il conduttore di terra è il conduttore che collega il dispersore al collettore (o nodo) principale di terra, oppure i dispersori tra loro; generalmente, è costituito da conduttori di rame (o equivalente) o ferro.

I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati come dispersori per la parte interrata, e conduttori di terra per la parte non interrata o isolata dal terreno. Il conduttore di terra deve essere affidabile nel tempo, resistente e adatto all'impiego. Possono essere impiegati corde, piattine o elementi strutturali metallici inamovibili. Le sezioni minime del conduttore di terra sono riassunte nella tabella 83.1.

**Tabella 83.1 - Sezioni minime del conduttore di terra**

Caratteristiche di posa del conduttore	Sezione minima [mm <sup>2</sup> ]
Protetto contro la corrosione (ad esempio, con una guaina) ma non meccanicamente	16 (rame) 16 (ferro zincato)
Non protetto contro la corrosione	25 (rame) 50 (ferro zincato)

##### 61.9.1.3.3 Collettore (o nodo) principale di terra

In ogni impianto deve essere previsto (solitamente nel locale cabina di trasformazione, nel locale contatori o nel quadro generale) in posizione accessibile (per effettuare le verifiche e le misure), almeno un collettore (o nodo) principale di terra.

A tale collettore devono essere collegati:

- il conduttore di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- l'eventuale conduttore di messa a terra di un punto del sistema (in genere il neutro);
- le masse dell'impianto MT.

Ogni conduttore deve avere un proprio morsetto opportunamente segnalato e, per consentire l'effettuazione delle verifiche e delle misure, deve essere prevista la possibilità di scollegare, solo mediante attrezzo, i singoli conduttori che confluiscono nel collettore principale di terra.

#### 61.9.1.3.4 Conduttori di protezione

Il conduttore di protezione parte del collettore di terra, collega in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra). Può anche essere collegato direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup>. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico), il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione.

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella 83.2, tratta dalle norme **CEI 64-8**.

**Tabella 83.2 - Sezione minima del conduttore di protezione (CEI 64-8)**

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio [mm <sup>2</sup> ]	Conduttore di protezione appartenente allo stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase [mm <sup>2</sup> ]	Conduttore di protezione non appartenente allo stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase [mm <sup>2</sup> ]
minore o uguale a 16 uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme

#### 61.9.1.3.5 Conduttori di equipotenziale

Il conduttore equipotenziale ha lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee, ovvero le parti conduttrici non facenti parte dell'impianto elettrico e suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma **CEI 64-8/5**).

L'appaltatore deve curare il coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione. È opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi d'interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della limitazione delle correnti vaganti, potenziali cause di fenomeni corrosivi. Si raccomanda, infine, la misurazione della resistività del terreno.

#### 61.9.1.3.6 Pozzetti

Tutti i pozzetti dovranno essere in PVC e muniti di chiusino in PVC pesante nervato.

#### 61.9.1.4 Prescrizioni particolari per locali da bagno. Divisione in zone e apparecchi ammessi

Si premette che la norma **CEI 64-8**, alla parte 7: ambienti particolari, art. 701 (locali contenenti bagni e docce), classifica l'ambiente bagno in quattro zone di pericolosità in ordine decrescente:

- zona 0;
- zona 1;
- zona 2;
- zona 3.

#### ZONA 0

È il volume della vasca o del piatto doccia. Entro tale volume non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua a immersione, illuminazioni sommerse o simili.

#### ZONA 1

È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento. In tale volume sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50 V.

#### ZONA 2

È il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento. Sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminati dotati di doppio isolamento (classe II).

#### ZONA 3

È il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia). Sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IP1) – come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso – quando installati verticalmente, oppure IP5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale. Inoltre, l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

- bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (BTS). Le parti attive del circuito BTS devono, comunque, essere protette contro i contatti diretti;
- trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;
- interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IP4).

Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina o scatole di derivazione. Possono essere installati soltanto pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento.

Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone, e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico. Gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (ad esempio, con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante.

Le regole enunciate per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

##### *61.9.1.4.1 Collegamenti equipotenziali nei locali da bagno*

Nelle zone 1, 2 e 3 così come definite al paragrafo precedente, onde evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno, deve mettersi in opera un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalla norma **CEI 64-8**. In particolare, devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni ed essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) per i collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm<sup>2</sup> (rame) per i collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

Il collegamento equipotenziale non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres.

##### *61.9.1.4.2 Altre prescrizioni per i locali da bagno*

Per i locali da bagno devono tenersi distinti i due circuiti di illuminazione e prese.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale, purché questo sia del tipo ad alta sensibilità, o a un interruttore differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

Per le condutture elettriche possono essere usati cavi isolati in PVC tipo H07V (ex UR/3) in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase + neutro + conduttore di protezione) per tutto il tratto che va dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passa-cordone.

#### 61.9.1.4.3 *Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi*

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per particolari utilizzatori elettrici usati, sia per determinate condizioni ambientali di umidità (si pensi a cantine, garage, portici, giardini, ecc.), le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

#### 61.9.1.5 *Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione*

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente: se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- coordinamento di impianto di messa a terra e interruttori differenziali: questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

#### 61.10 *Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche*

##### 61.10.1 *Generalità*

Le misure di protezione contro le scariche atmosferiche più idonee devono essere conformi alle prescrizioni della norma **CEI 81-1**. Le norme **CEI 81-1** prevedono quattro livelli di protezione (tabella 83.3).

**Tabella 83.3 - Livelli di protezione contro le scariche atmosferiche**

Livello di protezione	Efficienza
I	0,98
II	0,95
III	0,90
IV	0,80

##### 61.10.2 *Composizione dell'impianto*

In generale, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche si compone dei seguenti elementi:

- impianto di protezione contro le fulminazioni dirette (impianto base), costituito dagli elementi normali e naturali atti alla captazione, all'adduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine (organo di captazione, calate, dispersore);

- impianto di protezione contro le fulminazioni indirette (impianto integrativo) costituito da tutti i dispositivi (quali connessioni metalliche e limitatori di tensione) atti a contrastare gli effetti (quali, ad esempio, tensione totale di terra, tensione di passo, tensione di contatto, tensione indotta, sovratensione sulle linee) associati al passaggio della corrente di fulmine nell'impianto di protezione o nelle strutture e masse estranee ad esso adiacenti.

##### 61.10.3 *Captatori*

Il captatore può essere composto dalla combinazione di aste, funi e maglie. Il posizionamento dei captatori secondo il metodo dell'angolo di protezione (indicato per gli edifici di forma regolare) o il metodo della sfera rotolante (indicato per gli edifici di forma complessa), deve essere conforme al

punto 2.2.2 della norma **CEI 81-1**, e in particolare dell'appendice B. La protezione delle superfici piane dovrà essere attuata con il metodo della maglia.

Il punto 2.2.3 della norma stabilisce che, ai fini della protezione, possono essere utilizzati come captatori naturali le seguenti parti della struttura, secondo le prescrizioni dell'art. 2.1.3 della citata norma **CEI 81-1**:

- coperture metalliche dei tetti;
- componenti metalliche costruttive di tetti (capriate metalliche, ferri di armatura elettricamente continui, ecc.), al di sotto di una copertura non metallica, purché quest'ultima parte possa essere esclusa dalla struttura da proteggere;
- parti metalliche come gronde, ornamenti, ringhiere, ecc., la cui sezione trasversale non sia inferiore a quella specificata per i captatori normali;
- tubazioni e serbatoi metallici, costruiti in materiale di non meno di 2,5 mm di spessore, purché non si crei una situazione pericolosa o altrimenti inaccettabile qualora essi vengano perforati;
- tubazioni e serbatoi metallici.

Le lastre e le tubazioni metalliche devono possedere lo spessore minimo in funzione del materiale (Fe, Cu, Al) indicato nella tabella 4 della norma CEI 81-1.

#### 61.10.4 Sistemi di protezione LPS

I sistemi di protezione contro i fulmini vengono definiti LPS (Lighting Protection of Structures) e si dividono in:

- LPS esterno;
- LPS interno.

##### LPS ESTERNO

---

L'impianto interno deve essenzialmente essere costituito da:

- collegamenti equipotenziali di tutti i corpi metallici esterni e interni;
- collegamenti equipotenziali, tramite limitatori di tensione, di tutti gli impianti esterni e interni;
- isolamenti o distanziamenti.

L'impianto esterno è principalmente costituito da captatori ad asta o a maglia. La loro funzione è quella di creare un volume protetto, ovvero una zona che non può essere colpita da fulmini.

I captatori ad asta consistono nel posizionare una o più aste metalliche in uno o più punti, sulla sommità dell'edificio con ridotto sviluppo orizzontale.

I captatori a maglia consistono nel creare una gabbia metallica intorno all'edificio, tramite piattine o tondi in ferro o in rame, per proteggerlo completamente. I percorsi devono essere preferibilmente rettilinei e i cambi di direzione devono avvenire senza spigoli o curve a piccolo raggio.

##### LPS INTERNO

---

L'impianto esterno deve essenzialmente essere costituito da:

- organi di captazione (normali o naturali);
- organi di discesa (calate) (normali o naturali);
- dispersore di tipo A o B (normali o naturali);
- collegamenti diretti o tramite SPD agli impianti esterni e interni, e ai corpi metallici esterni e interni.

#### 61.10.5 Verifiche e dichiarazione di conformità

Dopo l'ultimazione, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche deve essere verificato per accertare che:

- l'LPS sia conforme al progetto;
- tutti i componenti dell'LPS siano in buone condizioni;
- tutte le strutture aggiunte dopo siano comprese nella struttura protetta con ampliamenti dell'LPS.

L'impianto deve essere soggetto a manutenzione periodica, come disposto dalla norma **CEI 81-1**.

L'appaltatore, al termine dei lavori, dovrà rilasciare la prescritta dichiarazione di conformità dell'impianto secondo le disposizioni del **D.P.R. 22 ottobre 2001, n. 462** – Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

Secondo l'art.2 del citato decreto la messa in esercizio degli impianti elettrici di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche non può essere effettuata prima della verifica eseguita dall'installatore, che deve rilasciare la dichiarazione di conformità ai sensi della normativa vigente. La dichiarazione di conformità equivale a tutti gli effetti ad omologazione dell'impianto.

Entro 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, il datore di lavoro deve inviare la dichiarazione di conformità all'ISPESL e all'ASL o all'ARPA territorialmente competenti.

Il datore di lavoro è tenuto ad effettuare regolari manutenzioni dell'impianto, secondo le indicazioni del piano di manutenzione dell'opera, nonché a far sottoporre lo stesso a verifica periodica ogni cinque anni, ad esclusione di quelli installati in cantieri, in locali adibiti ad uso medico e negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio, per i quali la periodicità è biennale.

Per l'effettuazione della verifica, il datore di lavoro deve rivolgersi all'ASL, all'ARPA o ad eventuali organismi individuati dal Ministero delle Attività Produttive, sulla base di criteri stabiliti dalla normativa tecnica europea UNI CEI.

Il soggetto che ha eseguito la verifica periodica deve rilasciare il relativo verbale al datore di lavoro, che deve conservarlo ed esibirlo a richiesta degli organi di vigilanza.

Le verifiche suddette saranno a totale carico del datore di lavoro.

Le verifiche straordinarie da parte del datore di lavoro dovranno essere, comunque, effettuate nei casi di:

- esito negativo della verifica periodica;
- modifica sostanziale dell'impianto;
- richiesta del datore del lavoro.

Il datore di lavoro ha l'obbligo di comunicare tempestivamente all'ufficio competente per territorio dell'ISPESL e alle ASL o alle ARPA competenti per territorio, la cessazione dell'esercizio, le modifiche sostanziali preponderanti e il trasferimento o spostamento degli impianti.

#### *61.10.6 Norme di riferimento*

**CEI 81-1** – *Protezione di strutture contro i fulmini;*

**CEI 81-3** – *Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico;*

**CEI 81-4** – *Protezione delle strutture contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine;*

**CEI 81-5** – *Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC);*

**CEI 81-6** – *Protezione delle strutture contro i fulmini. Linee di telecomunicazione;*

**CEI 81-7** – *Prescrizioni relative alla resistibilità per le apparecchiature che hanno un terminale per telecomunicazioni;*

**CEI 81-8** – *Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione.*

#### *61.11 Protezione contro i contatti diretti e indiretti*

Le misure di protezione contro i contatti diretti e indiretti devono rispettare la norma **CEI 64-8**.

La protezione può essere attuata con i seguenti accorgimenti:

- protezione mediante bassissima tensione di sicurezza e di protezione (sistemi SELV e PELV);
- protezione mediante bassissima tensione di protezione funzionale (sistemi FELV);
- protezione totale;
- protezione parziale;
- protezione addizionale;
- protezione con impiego di componenti di classe II o con isolamento equivalente;
- protezione per separazione elettrica;
- protezione per mezzo di locali isolanti;
- protezione per mezzo di locali resi equipotenziali non connessi a terra;
- protezione contro i contatti indiretti nei sistemi di I categoria senza propria cabina di trasformazione (sistema TT);
- protezione con interruzione automatica del circuito;
- protezione contro i contatti indiretti nei sistemi di I categoria con propria cabina di trasformazione (sistema TN).

### *61.12 Protezione delle condutture elettriche contro le sovracorrenti e i cortocircuiti*

La protezione delle condutture elettriche contro le sovracorrenti deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni della norma **CEI 64-8**.

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti. La protezione contro i sovraccarichi può essere prevista:

- all'inizio della condotta;
- alla fine della condotta;
- in un punto qualsiasi della condotta.

Nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio e nei luoghi con pericolo d'esplosione, le protezioni contro i sovraccarichi devono essere installate all'inizio della condotta.

La protezione contro i corto circuiti deve essere sempre prevista all'inizio della condotta.

Sono ammessi 3 m di distanza dall'origine della condotta, purché il tratto non protetto soddisfi contemporaneamente le due condizioni seguenti (con esclusione degli impianti nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, o con pericolo di esplosione):

- venga realizzato in modo da ridurre al minimo il pericolo di corto circuito;
- venga realizzato in modo che, anche in caso di corto circuito, sia ridotto al minimo il pericolo di incendio o di danno per le persone.

È possibile non prevedere la protezione contro i corto circuiti per i circuiti la cui interruzione improvvisa può dar luogo a pericoli (per esempio per taluni circuiti di misura e per le condutture che collegano batterie di accumulatori, generatori, trasformatori e raddrizzatori con i rispettivi quadri, quando i dispositivi di protezione sono posti su questi quadri).

In tali casi, bisogna verificare che il pericolo di cortocircuito sia minimo e che le condutture non siano in vicinanza di materiali combustibili.

## **Art. 62. Verifiche dell'impianto elettrico**

### *62.1 Generalità*

Le verifiche dell'impianto elettrico devono essere eseguite dal direttore dei lavori, secondo le indicazioni del CAPITOLO 51 della norma **CEI 64-8**:

- art. 611: esame a vista;
- art. 612: prove.

In linea, generale le operazioni di verifica di un impianto elettrico possono così articolarsi:

- esame a vista;
- rilievi strumentali;
- calcoli di controllo.

Le verifiche devono essere eseguite anche nei casi di trasformazioni, ampliamenti e/o interventi che hanno alterato le caratteristiche originarie dell'impianto elettrico.

### *62.2 Esame a vista*

L'esame a vista (norma **CEI 64-8**), eseguito con l'impianto fuori tensione, ha lo scopo di accertare la corretta esecuzione dell'impianto prima della prova. L'esame a vista dell'impianto elettrico è condotto sulla base del progetto, e ha lo scopo di verificare che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme vigenti. L'esame può essere eseguito sia durante la realizzazione dell'impianto che alla fine dei lavori.

L'esame a vista dell'impianto elettrico comprende i seguenti controlli, relativi a:

- analisi del progetto;
- verifica qualitativa dei componenti dell'impianto;
- verifica quantitativa dei componenti dell'impianto;
- controllo della sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei condotti;
- verifica dell'idoneità delle connessioni dei conduttori;
- verifica dei tracciati per le condutture incassate;
- verifica dei gradi di protezione degli involucri;
- controllo preliminare dei collegamenti a terra;
- controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici;
- controllo dell'idoneità e della funzionalità dei quadri elettrici;
- controllo dell'idoneità, funzionalità e sicurezza degli impianti ausiliari;



- controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi;
- verifica per gli apparecchi per il comando e l'arresto di emergenza;
- presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando.

#### 62.2.1 *Verifica qualitativa e quantitativa*

La verifica qualitativa e quantitativa dei componenti dell'impianto elettrico ha lo scopo di verificare:

- che la rispondenza qualitativa dei materiali e delle apparecchiature impiegate rispettino le prescrizioni del capitolato speciale d'appalto e i dati di progetto, accertando la consistenza quantitativa e il funzionamento;
- la conformità delle indicazioni riportate negli schemi e nei piani d'installazione, individuando l'ubicazione dei principali componenti, la conformità delle linee di distribuzione agli schemi, la conformità dei punti di utilizzazione ai piani d'installazione, l'univocità d'indicazione tra schemi e segnaletica applicata in loco;
- la compatibilità con l'ambiente, accertando che tutti i componenti elettrici siano stati scelti e collocati tenendo conto delle specifiche caratteristiche dell'ambiente e siano tali da non provocare effetti nocivi sugli altri elementi esistenti nell'ambiente;
- l'accessibilità, che deve essere agevole per tutti i componenti con pannelli di comando, misura e segnalazione manovra, e possibile (eventualmente con facili operazioni di rimozione di ostacoli) per i componenti suscettibili di controlli periodici o di interventi manutentivi (scatole, cassette, pozzetti di giunzione o connessione, ecc.).

L'accertamento della garanzia di conformità è data dal marchio IMQ (marchio italiano di qualità) o da altri marchi equivalenti. In caso contrario, l'impresa deve fornire apposita certificazione.

#### 62.2.2 *Verifica della sfilabilità dei cavi e controllo delle dimensioni dei tubi e dei condotti*

La verifica della sfilabilità dei cavi consiste nell'estrarre un cavo dal tratto di tubo protettivo, incassato o a vista, compreso tra due cassette o scatole successive, e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso.

L'analisi, in sintesi, deve riguardare:

- la sfilabilità:
  - estrazione di uno o più cavi dai condotti;
  - mantenimento della calibratura interna.
- la dimensione dei tubi: diametro interno maggiore o uguale a 10 mm;
- la rispondenza normativa dei tubi: verifica della rispondenza alle prescrizioni di progetto.

La verifica deve essere effettuata preferibilmente sui tratti di tubo non rettilinei, e deve essere estesa a tratti di tubo per una lunghezza compresa tra l'1% e il 5% della totale lunghezza dei tubi degli impianti utilizzatori presi in esame. In caso di esito non favorevole, fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova dovrà essere ripetuta su di un numero di impianti utilizzatori doppio rispetto al primo campione scelto. Qualora anche la seconda prova fornisse esito sfavorevole, la verifica della sfilabilità dovrà essere ripetuta su tutti gli impianti utilizzatori.

Il controllo deve verificare che i tubi abbiano diametro interno maggiore di 10 mm e che, in generale, sia almeno uguale a 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio di cavi contenuti entro i tubi. Per le condutture costituite da canalette, la superficie interna della sezione retta degli alloggiamenti dei cavi elettrici deve essere almeno uguale al doppio della superficie della sezione retta dei cavi contenuti.

I tubi protettivi flessibili di materiale termoplastico a base di policloruro di vinile da collocare sotto traccia, devono essere conformi alla norma **CEI 23-14 V1**.

I tubi protettivi rigidi e accessori di materiale termoplastico a base di policloruro di vinile da collocare in vista, devono essere conformi alle norme **UNEL 37118/72** e **37117-72**.

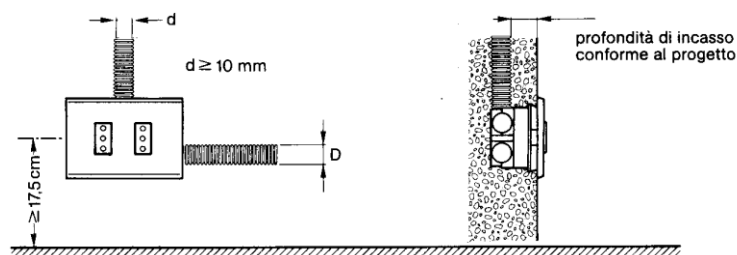
**Tabella 84.1 - Dimensioni dei tubi protettivi flessibili e rigidi in PVC**

Grandezza	Tubi flessibili in PVC		Tubi rigidi in PVC	
	Diametro esterno $D$ [mm]	Diametro interno min $d$ [mm]	Diametro esterno $D$ [mm]	Diametro interno min $d$ [mm]
16	16	10,7	16	13,0
20	20	14,1	20	16,9
25	25	18,3	25	21,4
32	32	24,3	32	27,8
40	40	31,2	40	35,4
50	50	39,6	50	44,3
63	63	50,6	63	56,5

### 62.2.3 Verifica dei tracciati per le condutture incassate

La verifica dei tracciati per le condutture incassate deve riguardare:

- tubi incassati sotto intonaco: linearità (orizzontale o verticale) dei percorsi;
- prese a parete: altezza non inferiore a 17,5 dal pavimento.



**Figura 84.1 - Criteri di installazione degli impianti incassati e simili**

### 62.2.4 Verifica dei gradi di protezione degli involucri (protezioni contro i contatti diretti)

La verifica dei gradi di protezione degli involucri ha lo scopo di verificare che tutti i materiali, gli apparecchi e le macchine installati in ambienti speciali (acqua e/o polvere) abbiano grado di protezione adeguato ai fini della sicurezza, della funzionalità e della durata e/o conforme alle prescrizioni del progetto o del capitolato. Per la verifica si farà riferimento alla norme **CEI-64.8** e **CEI 70-1**. Il grado di protezione è indicato con le lettere IP (*International Protection*) seguite da due cifre indicanti il grado di protezione delle persone contro il contatto con gli elementi in tensione e la penetrazione dannosa dell'acqua (es. IP 55). Quando una delle due cifre è sostituita da una X (es. IP4X o IPX4), significa che il materiale garantisce soltanto un tipo di protezione. Lo 0 indica nessun grado di protezione (ads esempio, IP20 indica l'assenza di protezione dalla penetrazione dell'acqua).

Sono esclusi dall'esame i componenti installati nei locali bagno e doccia e quelli pertinenti ad impianti AD-FT per locali caldaia e simili.

I componenti con grado di protezione inferiore a IP 20 non possono essere installati in ambienti interni ordinari accessibili a personale non addestrato. La norma CEI 70-1 stabilisce, inoltre, che i gradi di protezione superiori soddisfano i requisiti dei gradi protezione inferiori.

Devono essere oggetto di verifica:

- componenti installati in luoghi umidi (che presentano sul pavimento, sulle pareti o sul soffitto tracce di stillicidio da condensa o da infiltrazione d'acqua): grado di protezione  $\geq$  IP 21;
- componenti installati in luoghi esposti alle intemperie ma non soggetti a spruzzi di pioggia battente con stravento  $> 60^\circ$  dalla verticale: grado di protezione  $\geq$  IP 23;
- componenti soggetti a spruzzi, pioggia a stravento, intemperie: grado di protezione  $\geq$  IP 34;
- componenti installati in locali di lavaggio o in ambienti occasionalmente polverosi: grado di protezione  $\geq$  IP 55;
- componenti installati in locali di lavaggio o in ambienti permanentemente polverosi: grado di protezione  $\geq$  IP 66;
- componenti installati in ambienti con pericolo d'inondazione occasionale e temporanea o su terreno soggetto a pozzanghere: grado di protezione  $\geq$  IP 67;

- materiale installato in altri ambienti speciali con temperatura elevata, vibrazioni, muffe, atmosfere corrosive, ecc.: certificazione d'idoneità rilasciata da enti autorizzati o autocertificazione del costruttore e rispondenza alle indicazioni progettuali.

#### 62.2.5 *Controllo dei collegamenti a terra*

Le verifiche dell'impianto di terra sono descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (**CEI 64-8** e **CEI 11-8**). Per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. n. 547/1955 va effettuata la denuncia degli stessi alle Aziende Unità Sanitarie Locali (ASL) a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti, e cioè i risultati delle misure della resistenza di terra.

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- identificazione dei conduttori di terra e di protezione (PE) ed equipotenziali (EQ): ha lo scopo di accertare che l'isolante e i collari siano di colore giallo-verde. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa, nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve, inoltre, controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- misurazione del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario e una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro. Si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza dal suo contorno pari a cinque volte la dimensione massima dell'impianto stesso. Quest'ultima, nel caso di semplice dispersore a picchetto, può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario;
- collegamenti: bisogna controllare che tutte le masse (compresi gli apparecchi illuminanti), i poli di terra delle prese a spina e tutte le masse estranee presenti nell'area dell'impianto siano collegate al conduttore di protezione;
- continuità: bisogna accertarsi della continuità del conduttore di protezione e dell'assenza di dispositivi di sezionamento o di comando;
- tracciato e sezionabilità: i conduttori di protezione devono, in linea di massima, seguire il tracciato dei conduttori di fase e dipartirsi dalle scatole di derivazione per consentirne il sezionamento in caso di guasti;
- sezione del conduttore protezione-neutro (PEN): il controllo a vista dei componenti del dispersore deve essere effettuato in corso d'opera. In caso contrario, è consigliabile eseguire dei sondaggi.

#### 62.2.6 *Controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici (bagno e doccia)*

Il controllo ha lo scopo di accertare l'idoneità delle misure di sicurezza contro eventuali pericoli da contatti diretti e indiretti nei locali da bagno e doccia, considerati a maggiore rischio elettrico.

Nelle varie zone dei locali igienici possono essere installate le seguenti apparecchiature:

- nella zona 0 è vietata l'installazione di qualsiasi componente elettrico;
- nella zona 1 si possono installare soltanto scaldacqua (con marchio IMQ) e altri utilizzatori fissi alimentati a bassissima tensione di sicurezza, con tensione nominale non superiore a 25 V e grado di protezione non inferiore a IP X4;
- nella zona 2 si possono installare, oltre agli utilizzatori possibili nella zona 1, anche apparecchi illuminanti fissi, di classe II e grado di protezione non inferiore a IP X4. Sono ammesse le sole condutture di alimentazione degli utilizzatori qui ubicati, che devono avere isolamento equivalente alla classe II in tubi non metallici ed essere incassate, salvo l'ultimo tratto in prossimità dell'utilizzatore che deve essere il più breve possibile. Nessuna limitazione è, invece, prevista per le condutture incassate ad una profondità superiore a 5 cm. Nella zona non è ammessa l'installazione di apparecchi di comando, derivazione o protezione (interruttore, prese, scatole di derivazione, ecc.). Gli infissi metallici a contatto con i ferri d'armatura delle strutture in calcestruzzo armato devono essere collegati al conduttore equipotenziale;
- nella zona 3 si può realizzare un impianto ordinario con condutture incassate in tubi non metallici aventi isolamento equivalente alla classe II. I componenti elettrici devono avere grado di protezione minimo IP X1.

Devono essere oggetto di verifica:

- a) collegamenti equipotenziali delle tubazioni.

Accertamenti:

- collegamento al morsetto di terra di:
  - tubazione acqua calda e fredda in ingresso e/o in uscita dal locale;
  - tubazione gas in ingresso e/o in uscita dal locale;
  - tubazione termosifoni in ingresso e/o in uscita dal locale;
  - tubazione metallica di scarico;
  - masse estranee.

b) condutture equipotenziali e mezzi di connessione alle masse estranee.

Accertamenti:

- sezioni  $\geq 2,5 \text{ mm}^2$  ( $4 \text{ m}^2$  se non protette);
- collari e morsetti idonei al buon collegamento;
- ispezionabilità delle connessioni.

c) prese e apparecchi di comando.

Accertamenti:

- ubicazione fuori dalle zone 0-1-2;
- esistenza di interruttore differenziale.

d) apparecchi illuminanti.

Accertamenti:

- di tipo a doppio isolamento con grado di protezione  $\geq \text{IP X4}$ .

e) altri apparecchi.

Accertamenti:

- grado di protezione:  $\geq \text{IP X1}$ ;
- ubicazione fuori dalle zone 0-1-2.

f) scaldacqua elettrico.

Accertamenti:

- rispondenza a norme CEI con marchio italiano di qualità;
- collegamento breve con cavo munito di guaina se ubicato nella zona 1.

g) condutture:

- scatole di derivazione fuori dalle zone 0-1-2;
- linee in tubo di materiale isolante se incassate a profondità  $\leq 5 \text{ cm}$ .

#### 62.2.7 Verifica delle condutture, cavi e connessioni

La verifica ha lo scopo di accertare che nell'esecuzione dell'impianto siano state rispettate le prescrizioni minime riguardo a:

- sezioni minime dei conduttori rispetto alle prescrizioni delle norme CEI del presente capitolato speciale d'appalto:

- $1,5 \text{ mm}^2$ : cavi unipolari isolati in PVC, posati in tubi o canalette;
- $0,5 \text{ mm}^2$ : circuiti di comando, segnalazione e simili, ecc.

- colori distintivi:

- colore giallo-verde per i conduttori di protezione e di collegamento equipotenziali;
- colore blu chiaro per il neutro
- altri colori (marrone, nero, grigio) per i conduttori di fasi diverse.

- idoneità delle connessioni dei conduttori e degli apparecchi utilizzatori.

Devono essere verificate le dimensioni idonee dei morsetti rispetto al conduttore serrato, le scatole di derivazione e le modalità di connessione. Sono vietate le giunzioni fuori scatola o entro i tubi di protezione.

**Tabella 84.2 - Caratteristiche fondamentali dei morsetti e sezioni dei conduttori serrabili (norma CEI 23-21)**

Grandezza del morsetto	Conduttori serrabili		Massima forza applicabile al conduttore in estrazione [N]
	Rigidi flessibili [mm <sup>2</sup> ]	Flessibili [mm <sup>2</sup> ]	
0	-	1	30
1	1,5	1,5	40
2	2,5	2,5	50

3	4	4	50
4	6	6	60
5	10	6	80
6	16	10	90
7	25	16	100
8	35	25	120

La verifica deve riguardare anche il grado di isolamento dei cavi rispetto alla tensione di esercizio. Per le prese di corrente, incassate o sporgenti, deve essere verificato che l'asse geometrico delle spine risulti orizzontale e distante almeno 17,5 cm dal pavimento.

#### 62.2.8 *Verifica dei dispositivi di sezionamento e di comando*

La norma CEI 64-8 distingue quattro fondamentali funzioni dei dispositivi di sezionamento e di comando:

- sezionamento o interruzione per motivi elettrici;
- interruzione per motivi non elettrici;
- comando funzionale;
- comando di emergenza.

La verifica dei dispositivi di sezionamento ha lo scopo di accertare la presenza e la corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando, al fine di consentire di agire in condizioni di sicurezza durante gli interventi di manutenzione elettrica sugli impianti e sulle macchine.

In questa verifica dovranno essere controllati:

- l'interruttore generale, accertando la sua presenza all'inizio di ogni attività di impianto e la sua idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori divisionali, verificando il loro numero e la loro idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori di macchine installati in prossimità delle macchine pericolose per il pubblico e gli operatori (scale mobili, ascensori, nastri trasportatori, macchine utensili, impianti di lavaggio auto, ecc.).

La verifica dei dispositivi di comando per l'arresto di emergenza ha lo scopo di accertare la possibilità di potere agire sull'alimentazione elettrica per eliminare i pericoli dipendenti dal malfunzionamento di apparecchi, macchine o impianti.

In questa verifica devono essere controllati:

- gli interruttori d'emergenza a comando manuale, accertando la loro presenza a portata di mano nei pressi di macchine o apparecchi pericolosi;
- gli apparecchi d'emergenza telecomandati.

Dovranno essere oggetto di verifica:

- interruttori, prese, quadri, scatole di derivazione, apparecchi illuminanti;
- condutture;
- involucri protetti;
- numero dei poli degli interruttori;
- interruttore generale;
- impianto di messa a terra.

#### 62.2.9 *Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e della apposizione dei contrassegni di identificazione*

Bisogna verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL. Inoltre, occorre verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

62.2.10 *Verifica del rispetto delle prescrizioni del D.M. n. 236/1989, in merito alla collocazione ottimale dei terminali degli impianti elettrici di comando e di segnalazione*

Gli apparecchi elettrici, i quadri generali, i regolatori degli impianti di riscaldamento e condizionamento, nonché i campanelli, i pulsanti di comando e i citofoni, devono essere – per tipo e posizione planimetrica e altimetrica – tali da permettere un uso agevole anche da parte della persona su sedia a ruote. Devono, inoltre, essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità, mediante l'impiego di piastre o pulsanti fluorescenti, ed essere protetti dal danneggiamento per urto.

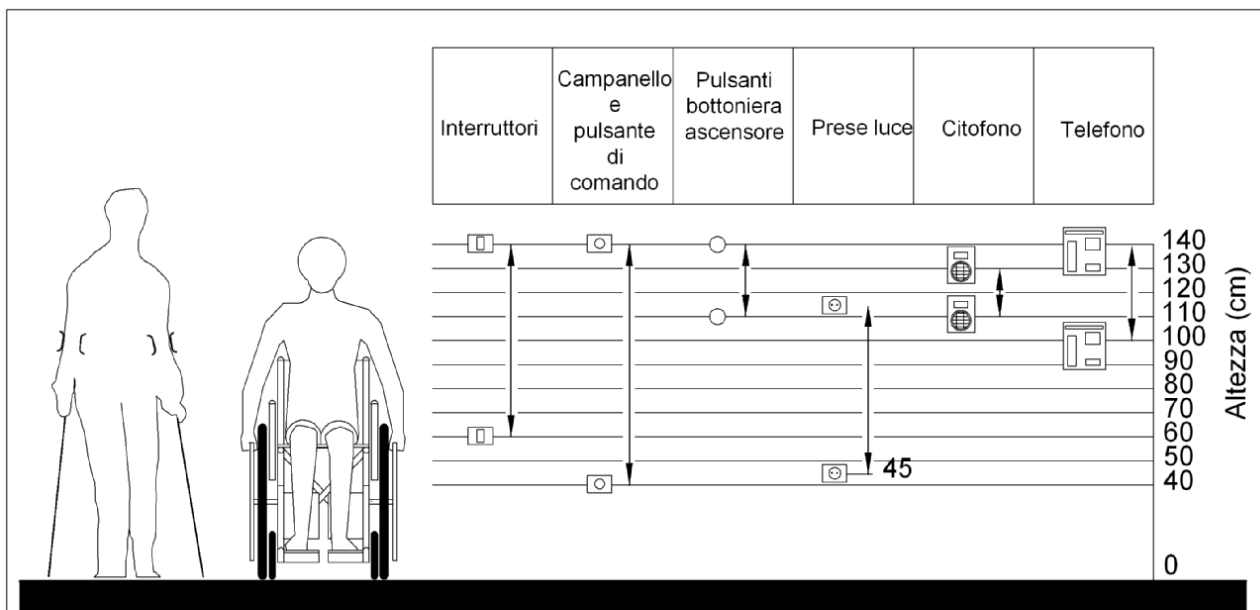
Gli interruttori, inoltre, devono essere azionabili con leggere pressioni e preferibilmente a tasto largo rispetto a quelli normali, per facilitare i portatori di handicap e i soggetti anziani.

Le indicazioni contenute nel D.M. n. 236/1989, richiamato dal D.M. n. 503/1996, consigliano che i terminali degli impianti elettrici e telefonici siano collocati ad un'altezza compresa tra 40 e 140 cm dal pavimento (si veda la tabella 84.3).

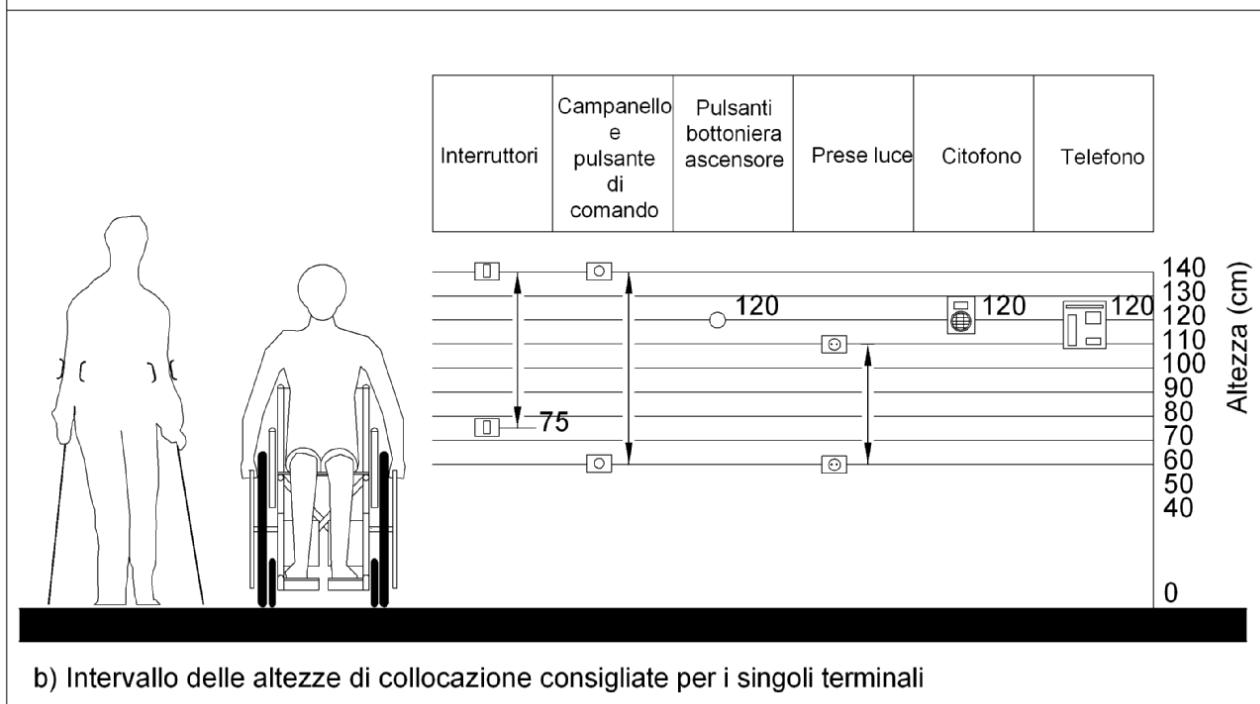
**Tabella 84.3 - Altezze previste e altezze consigliate per i terminali degli impianti elettrici di comando e di segnalazione**

Elemento	Altezze previste dal D.M. n. 236/1989	Altezza consigliata
interruttori	tra 60 cm e 140 cm	tra 75 cm e 140 cm
campanello e pulsante di comando	tra 40 e 140 cm	tra 60 cm e 140 cm
pulsanti bottoniere ascensori	tra 110 e 140 cm	pulsante più alto: 120 cm
prese luce	tra 45 cm e 115 cm	tra 60 cm e 110 cm
citofono	tra 110 cm e 130 cm	120 cm
telefono	tra 100 cm e 140 cm	120 cm

I terminali degli impianti elettrici, in tutti gli ambienti, devono essere collocati in una posizione facilmente percettibile visivamente e acusticamente.



a) Intervallo delle altezze di collocazione dei singoli terminali



b) Intervallo delle altezze di collocazione consigliate per i singoli terminali

**Figura 84.2 - Altezze consigliate per i terminali degli impianti elettrici e telefonici**

### 62.3 Prove di verifica e controlli

Le prove consistono nell'effettuazione di misure o di altre operazioni finalizzate a verificare l'efficienza dell'impianto elettrico. La misura deve essere accertata mediante idonea strumentazione.

I controlli possono riguardare:

- la prova della continuità dei conduttori di protezione, compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- la misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- la misura della resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- la verifica della separazione dei circuiti;
- la verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;

- la prova di polarità;
- la prova di tensione applicata;
- le prove di funzionamento alla tensione nominale;
- la verifica della protezione contro gli effetti termici;
- la verifica della caduta di tensione.

#### 62.3.1 *Prova della continuità dei conduttori di protezione*

La prova della continuità dei conduttori di protezione (norma **CEI 64-8, art. 612.2**) consiste nell'accertare la continuità dei conduttori di protezione (PE), del neutro con funzione anche di conduttore di protezione (PEN), dei collegamenti equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS) e dei conduttori terra (CT).

#### 62.3.2 *Prova di funzionamento alla tensione nominale*

La prova di funzionamento alla tensione nominale (norma **CEI 64-8, art. 612.9**) ha lo scopo di verificare che le apparecchiature, i motori con i relativi ausiliari, i comandi e i blocchi, funzionino regolarmente, senza difficoltà né anomalie, sia in fase di spunto che in fase di funzionamento gravoso.

Devono essere sottoposti a misure di tensione in ingresso tutti i quadri generali, i quadri principali, i quadri di zona e di reparto, tutte le macchine con potenza superiore a 10 kVA e gli impianti di illuminazione con lampada scarica sia a catodo caldo che a catodo freddo.

#### 62.3.3 *Prova d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di riserva*

La prova d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di riserva (norma **CEI 64-8, art. 612.9**) ha lo scopo di accertare che i generatori e gli automatismi destinati a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti d'impianto destinati alla sicurezza o alla riserva entrino tempestivamente in funzione, fornendo valore di tensione, frequenza e forma d'onda conformi alle previsioni di progetto.

La prova è di carattere preliminare e ha lo scopo di verificare la correttezza dell'installazione dei collegamenti.

In particolare l'analisi deve riguardare:

- alimentatori non automatici, verificando i valori di tensione e forma d'onda secondo le previsioni di progetto;
- alimentatori automatici di continuità, verificando i valori di tensione di frequenza e forma d'onda progettuali anche nel periodo transitorio e di commutazione fra rete e alimentazione di sicurezza;
- alimentatori ad interruzione breve, verificando il raggiungimento dei valori nominali di tensione di frequenza e forma d'onda nei limiti e nei tempi stabiliti dal progetto o da specifiche norme tecniche;
- alimentatori ad interruzione lunga, verificando i valori di tensione, di frequenza e forma d'onda conformi al progetto, assunti entro 15 secondi dall'alimentazione di rete.

La prova deve essere estesa a tutti i dispositivi di sicurezza e di riserva di sicurezza la cui messa in servizio deve essere provocata automaticamente per mancanza di tensione di rete escludendo i casi in cui occorre procedere a commutazione manuale.

#### 62.3.4 *Prova d'intervento degli interruttori differenziali*

La prova d'intervento degli interruttori differenziali (norma **CEI 64-8, art. 612.6.1 e 612.9**) ha lo scopo di accertare il corretto funzionamento degli impianti protetti da interruttori automatici differenziali con l'impianto completo dei principali utilizzatori fissi.

La prova deve essere effettuata provando nel punto campionato una corrente controllata di dispersione pari a  $0,5 I_{\Delta n}$ , e il differenziale non deve intervenire. Aumentando la corrente di dispersione fino a  $1,1 I_{\Delta n}$ , invece, il differenziale deve intervenire.

#### 62.3.5 *Misura della resistenza d'isolamento dell'impianto*

La misura della resistenza d'isolamento dell'impianto (norma **CEI 64-8, art. 612.3**) ha lo scopo di accertare che la resistenza d'isolamento di ciascun tronco di circuito compresa fra due interruttori sia adeguata ai valori prescritti dalle norme CEI.

La resistenza deve essere misurata ad impianto sezionato tra ogni coppia di conduttori attivi, e tra ogni conduttore attivo e la terra.



Gli utilizzatori fissi devono essere sezionati o scollegati. Nei sistemi TN-C il conduttore PEN va considerato come facente parte dell'impianto di terra. Se l'impianto comprende dispositivi elettronici, si esegue solo la misura d'isolamento tra i conduttori attivi collegati insieme e la terra.

#### 62.3.6 *Misura della resistenza del dispersore*

Per quanto riguarda il dispersore di piccola e media estensione nei sistemi TT, la misura del valore della sua resistenza di terra (norma **CEI 64-8, art. 612.6.2**) ha lo scopo di accertare che esso sia adeguato alle esigenze d'interruzione delle correnti di guasto a terra.

In particolare, l'analisi deve riguardare:

- il dispersore principale scollegato dall'impianto di protezione e dai dispersori ausiliari, accertando che  $R_T \leq 50/I_a$ ;
- il dispersore principale collegato dall'impianto di protezione e dai dispersori ausiliari, accertando che  $R_T \leq 50/I_a$ ;

La resistenza del dispersore può essere misurata con strumenti che utilizzano il metodo voltamperometrico diretto o indiretto, con tensione di alimentazione a vuoto di 125÷220 V, elettricamente separata dalla rete con neutro a terra.

Per ciò che concerne, invece, il dispersore di grandi dimensioni, la sua resistenza può essere misurata con il metodo del dispersore ausiliario.

#### 62.3.7 *Misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto*

La misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto (norma **CEI 64-8, art. 612.6.3**) ha lo scopo di accertare che il valore dell'impedenza dell'anello di guasto sia adeguata alle esigenze d'interruzione della corrente di guasto a terra.

#### 62.3.8 *Misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro*

La misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro e valutazione (per eccesso) della corrente presunta di corto circuito (norma **CEI 64-8**) ha lo scopo di accertare che il potere d'interruzione degli apparecchi destinati alla protezione contro il corto circuito non sia sufficiente.

La resistenza di corto circuito va misurata all'ingresso dei quadri, a monte dell'interruttore generale tra fase e neutro con il metodo a prelievo controllato di corrente.

#### 62.3.9 *Misura della caduta di tensione*

La misura della caduta di tensione ( $\square V$ ), allo studio della norma **CEI-64-8, art. 612.11**, ha lo scopo di accertare che le cadute di tensione con l'impianto percorso dalle correnti d'impiego siano contenute entro il 4%, qualora non sia stato diversamente specificato nel presente capitolato speciale d'appalto.

Le misure vengono effettuate con voltmetri elettrodinamici o elettronici aventi classe di precisione non inferiore a 1, quando l'impianto è regolarmente in funzione in orario di punta oppure con simulazione di carico equivalente alle condizioni nominali. Tutte le tensioni devono essere misurate contemporaneamente.

#### 62.3.10 *Misura dei segnali in uscita alle prese TV*

La misura dei segnali in uscita alle prese TV, ha lo scopo di accertare che i segnali disponibili siano contenuti entro i limiti e minimi e massimi stabiliti dalle norme CEI.

In particolare, l'analisi deve riguardare:

- prese TV vicine all'amplificatore;
- prese TV lontane dall'amplificatore;
- prese TV adiacenti agli impianti centralizzati.

L'accertamento deve effettuarsi su tutte le bande di frequenza distribuite nei periodi di trasmissione del monoscopio, in modo da controllare non solamente la presenza del colore e la quantità del segnale, ma anche l'eventuale presenza di riflessioni o distorsioni dell'immagine.

#### 62.4 *Calcoli di controllo*

#### 62.4.1 *Controllo del coefficiente di stipamento*

Il controllo del coefficiente di stipamento ha lo scopo di verificare la corretta posa in opera dei cavi, valutando se i parametri rispettano le prescrizioni della norma **CEI 64-8**.

L'analisi dovrà riguardare:

- condutture entro tubi incassati sotto intonaco: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condutture entro tubi a vista: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condotti circolari: il diametro interno del condotto deve essere almeno 1,8 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 15 mm;
- condutture in canalette, canali e passarelle a sezione non circolare: la superficie interna delle canalette e dei canali deve essere almeno il doppio della superficie retta occupata dal fascio di cavi.

I dati di calcolo vanno desunti dalle caratteristiche dimensionali nominali dei tubi e dei cavi elettrici. Il cerchio e la sezione retta circoscritti ai fasci di cavi contenuti possono essere valutati sperimentalmente.

#### 62.4.2 *Controllo del coordinamento fra correnti d'impiego e portate dei conduttori*

Il controllo ha lo scopo di verificare il corretto dimensionamento dei conduttori in relazione alle correnti d'impiego alle portate dei conduttori, e i dispositivi di protezione contro i sovraccarichi installati.

L'analisi dovrà riguardare:

- i circuiti terminali di allacciamento di un solo utilizzatore;
- i circuiti dorsali o principali;
- le portate dei conduttori;
- la protezione dei conduttori dal sovraccarico nei casi previsti dalla norma **CEI 64-8**.

#### 62.4.3 *Controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito e poteri di interruzione degli apparecchi*

Il controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito e poteri di interruzione degli apparecchi ha lo scopo di verificare che gli apparecchi installati siano idonei a funzionare e a sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche che si verificano nel loro punto d'installazione durante un corto circuito.

### **Art. 63. Impianti di illuminazione. Verifiche illuminotecniche**

#### 63.1 *Generalità*

Le operazioni delle verifiche dell'impianto illuminotecnico sono simili a quelle di un impianto elettrico, e comprendono:

- esami a vista;
- rilievi strumentali;
- calcoli di controllo.

#### 63.2 *Esami a vista*

L'esame a vista è condotto dal direttore dei lavori sulla base della documentazione di progetto. Dovrà essere verificata la rispondenza degli apparecchi di illuminazione installati, completi di tutti gli accessori, siano rispondenti alle prescrizioni progettuali, e in particolare del capitolato speciale d'appalto.

#### 63.3 *Impianti di illuminazione interna*

Gli impianti di illuminazione interna devono essere verificati eseguendo misure dirette alla determinazione:

- dell'illuminamento medio e dell'uniformità;
- della luminanza nel campo visivo;
- dell'abbagliamento prodotto dall'impianto,

- del contrasto del testo stampato con inchiostro nero su carta bianca.

### 63.3.1 Misura dell'illuminamento medio e dell'uniformità

#### 63.3.1.1 Misura dell'illuminamento medio

La misura dell'illuminamento medio ha lo scopo di accertare che i livelli e l'uniformità di illuminamento siano conformi alle prescrizioni contrattuali.

In particolare, l'analisi deve riguardare:

- impianti di illuminazione generale:
  - illuminamento massimo in lux  $\geq$  dati di progetto;
  - lux max/lux min  $\leq$  dati di progetto.
- impianti di illuminazione concentrata:
  - illuminamento medio sul piano interessato  $\geq$  dati di progetto;
- impianti di illuminazioni esterna:
  - illuminamento minimo nell'area illuminata lux  $\geq$  dati di progetto;
  - lux max/lux min  $\leq$  4 (se il progetto non prevede condizioni più gravose).

La misura dell'illuminamento artificiale deve essere eseguita in assenza totale di luce naturale. Durante il giorno è, perciò, essenziale oscurare gli infissi con elementi in vetro.

L'illuminamento deve essere misurato mediante un reticolo, costruito in funzione dell'indice del locale, ed eseguendo la misura al centro di ogni maglia.

La misurazione deve essere eseguita mediante un luxmetro, con precisione non inferiore a 5%, posto in posizione orizzontale a 85-90 cm dal pavimento per attività da svolgere in piedi e all'altezza del compito visivo nel posto di lavoro, solitamente 75 cm. La cellula deve essere disposta perpendicolarmente alla direzione del flusso luminoso e la lettura deve essere effettuata a cellula ferma.

**Tabella 85.1 - Valori di illuminamento raccomandati**

Compito visivo	Ambiente	Illuminamento [lux]
Visione generale	Scale, corridoi	70-100
Lavori manuali grossolani	Magazzini	100-200
Lettura, scrittura	Uffici	200-400
Studio e lavori impegnativi	Scuole	300-500
Disegno e lavori di precisione	Uffici tecnici, laboratori	oltre 500

### 63.3.2 Misura di luminanza nel campo visivo

La luminanza deve essere misurata con il luminanzometro fissato su supporto orientabile e regolabile in altezza sulle superfici. L'angolo di apertura dello strumento è solitamente  $\leq 1^\circ$ . Lo strumento deve puntato nella direzione di osservazione dell'utente durante l'attività lavorativa, eseguendo le misure:

- del compito visivo;
- dello sfondo che contiene il compito visivo;
- delle zone periferiche circostanti il compito visivo;
- delle zone verticali più lontane poste di fronte all'osservatore.

### 63.3.3 Abbagliamento

Il grado di abbagliamento (o indice di abbagliamento) è un parametro di tipo convenzionale per la valutazione dell'effetto provocato all'osservatore.

L'abbagliamento può essere valutato mediante appositi diagrammi relativi ad ogni apparecchio, che forniscono la luminanza limite di abbagliamento al variare dell'angolo visivo da  $45^\circ$  a  $85^\circ$ , riferito ad ogni classe di qualità in corrispondenza al livello di illuminamento previsto. Il controllo dell'abbagliamento deve essere eseguito sulla base della relazione geometrica tra l'apparecchio e l'osservatore rivolto verso lo stesso.

**Tabella 85.2 - Classi di qualità per la limitazione dell'abbagliamento**

Tipo di compito o attività	Grado di abbagliamento	Classe di qualità
Compiti visivi molto difficoltosi	1,15	A
Compiti visivi che richiedono prestazioni visive elevate	1,5	B

Compiti visivi che richiedono prestazioni visive normali	1,85	C
Compiti visivi che richiedono prestazioni visive modeste	2,2	D
Interni dove le persone non sono confinate in una posizione di lavoro precisa, ma si spostano da un posto all'altro esplicando compiti che richiedono prestazioni visive modeste	2,5	E

Fonte: Cataliotti V., Morana G., *Impianti elettrici di illuminazione*, Dario Flaccovio, Palermo, 1998.

#### 63.3.4 Misura del contrasto

Un importante fattore da controllare, in fase di verifica dell'impianto, è la resa del contrasto che può definirsi la valutazione dell'aspetto di due zone del campo visive viste simultaneamente.

**Tabella 85.3 - Classi di qualità per la resa del contrasto**

Classi di qualità per la resa del contrasto	CRF.R	Aree di applicazione per lettura e scrittura
I	$\geq 1,00$	Interni ove si usano prevalentemente materiali lucidi (per esempio, sale per composizione tipografica)
II	$\geq 0,85$	Materiali lucidi usati saltuariamente (per esempio, uffici e scuole normali)
III	$\geq 0,70$	Interni dove i materiali sono normalmente diffondenti (per esempi, scuole e certi tipi di uffici)

Fonte: CIE Publication, n. 29.2, 1986.

#### 63.4 Impianti di illuminazione esterna

La verifica degli impianti di illuminazione esterna è basato su misure relative alla determinazione dell'illuminamento medio e dell'abbagliamento prodotto sulla carreggiata stradale.

Per la misura della luminanza sulla carreggiata, secondo le raccomandazioni CIE, deve essere eseguito ai nodi un reticolo avente le seguenti caratteristiche:

- senso longitudinale: maglia con lato non superiore ad un 1/3 dell'interdistanza tra i centri luminosi;
- senso trasversale: minimo due punti per ogni corsia di marcia.

La misura della luminanza è eseguita con un luminanzometro posto ad un'altezza di 150 cm dalla carreggiata e con inclinazione di 1° al di sotto dell'orizzontale. L'illuminamento è misurato con un luxmetro, in questo caso dotato di cupola diffondente.

##### 63.4.1 Misura dell'abbagliamento

La misura dell'abbagliamento consiste nella misura della luminanza velante dovuta ai proiettori ( $L_{vi}$ ) e della luminanza velante dovuta alla luce ( $L_{va}$ ). I valori degli indici vanno raccolti in tabelle.

La misura di  $L_{vi}$  può essere eseguita mediante:

- l'illuminamento  $E$  prodotto da tutte le sorgenti di luce misurato all'altezza dell'occhio in un piano perpendicolare alla direzione di osservazione considerata;
- la misura degli angoli compresi fra la direzione di osservazione e le direzioni di provenienza della luce emessa da tutti gli apparecchi illuminanti.

Le misurazioni devono essere eseguite a 150 cm dal suolo. La misura dei proiettori installati su un sostegno va effettuata schermato l'apparecchio luminoso da tutte le radiazioni luminose non appartenenti al sostegno in oggetto. In caso di proiettori disposti su file continue, si dividerà ogni fila in segmenti che sottendono angoli superiori a 5°, e per ciascuno di essi dovrà considerarsi una misura rivolta verso il suo centro. Durante le misure devono essere schermate le radiazioni luminose provenienti dai proiettori limitrofi.

##### 63.4.2 Misura del colore della luce

La misura del colore della luce incidente l'area di gioco viene effettuata posizionando un colorimetro nei centri dei quattro quadranti in cui può suddividersi l'area di gioco, ad un'altezza di 150 cm dal suolo.

**CAPITOLO 6 - OPERE FOGNARIE, ILLUMINAZIONE E STRADALI**  
**Sezione I**  
**Collocazione di tubazioni**

**Art. 64. Scavi delle trincee, posa in opera delle tubazioni**

*64.1 Generalità*

Gli scavi per la posa in opera delle tubazioni devono essere costituiti da tratte rettilinee (livellette) raccordate da curve. Qualora fossero necessarie deviazioni, si utilizzeranno i pezzi speciali di corrente produzione o combinazioni delle specifiche tubazioni. L'andamento serpeggiante, sia nel senso altimetrico che in quello planimetrico, dovrà essere quanto più possibile evitato.

La larghezza degli scavi dovrà essere tale da garantire la migliore esecuzione delle operazioni di posa in opera in rapporto alla profondità, alla natura dei terreni, ai diametri delle tubazioni e ai tipi di giunti da eseguire.

In corrispondenza delle giunzioni dei tubi e dei pezzi speciali devono praticarsi, entro lo scavo, bocchette o nicchie, allo scopo di facilitare l'operazione di montaggio.

L'appaltatore ha l'obbligo di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo e il coordinamento delle quote altimetriche delle fognature esistenti alle quali la canalizzazione da costruire dovrà eventualmente collegarsi.

Qualora, per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche alle quote altimetriche di posa delle condotte o ai salti di fondo, prima dell'esecuzione dei relativi lavori, sarà necessaria l'autorizzazione della direzione dei lavori.

In caso di inosservanza a quanto prescritto e per le eventuali variazioni non autorizzate della pendenza di fondo e delle quote altimetriche, l'appaltatore dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite che, a giudizio della direzione dei lavori, si rendessero necessarie per garantire la funzionalità delle opere in appalto.

Non sono ammesse contropendenze o livellette in piano. Eventuali errori d'esecuzione della livelletta che, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, siano giudicati accettabili in quanto non pregiudicano la funzionalità delle opere, non daranno luogo all'applicazione di oneri a carico dell'appaltatore.

Qualora, invece, detti errori di livelletta, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, dovessero pregiudicare la funzionalità delle opere, si applicheranno le penali previste dal presente capitolato.

Le radici degli alberi in corrispondenza della trincea nella zona interessata all'attraversamento della condotta devono essere accuratamente eliminate.

*64.2 Interferenze con edifici*

Quando gli scavi si sviluppano lungo strade affiancate da edifici esistenti, si dovrà operare in modo da non ridurre la capacità portante dell'impronta delle fondazioni. Gli scavi devono essere preceduti da un attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori, e a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali – restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'appaltatore – si sia dato corso secondo modalità consentite dalla direzione dei lavori, faranno carico alla stazione appaltante e verranno remunerate secondo i prezzi d'elenco.

Qualora, lungo le strade sulle quali si devono realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

### *64.3 Attraversamenti di manufatti*

Nel caso si debbano attraversare dei manufatti, si deve assolutamente evitare di murare le tubazioni negli stessi, in quanto ciò potrebbe provocare la rottura dei tubi agli incastri in dipendenza degli inevitabili, anche lievi, assestamenti delle tubazioni e del manufatto. Bisogna, invece, provvedere alla creazione di un certo spazio fra muratura e tubo, fasciando quest'ultimo per tutto lo spessore del manufatto con cartone ondulato o cemento plastico.

Ad ogni modo, è sempre buona norma installare un giunto immediatamente a monte ed uno immediatamente a valle del tratto di tubazione che attraversa la parete del manufatto; eventuali cedimenti saranno, così, assorbiti dall'elasticità dei giunti più vicini.

### *64.4 Interferenze con servizi pubblici sotterranei*

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, bisogna determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati devono essere messi a giorno e assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, se dovesse essere scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o dovesse verificarsi un danno allo stesso durante i lavori, l'appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'ufficio competente.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e – se si tratta di acquedotti – protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della direzione dei lavori, sentiti gli uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.

Saranno a carico della stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei pubblici servizi che, a giudizio della direzione dei lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

### *64.5 Realizzazione della fossa*

#### *64.5.1 Opere provvisoriale*

Le opere provvisoriale in presenza di scavi e/o sbancamenti devono essere realizzate secondo quanto previsto dal piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) o del piano operativo di sicurezza (POS), secondo le disposizioni del D.Lgs. n. 81/2008.

#### *64.5.2 Tipologie di scavi*

In base agli elementi geometrici degli scavi normalmente utilizzati, si potranno presentare le seguenti tipologie:

- trincea stretta;
- trincea larga;
- terrapieno (posizione positiva);
- terrapieno (posizione negativa).

#### **TRINCEA STRETTA**

È la migliore sistemazione nella quale collocare, ad esempio, un tubo di PVC, in quanto viene alleggerito dal carico sovrastante, riuscendo a trasmettere parte di esso al terreno circostante in funzione della deformazione per schiacciamento alla quale il manufatto è sottoposto.

#### **TRINCEA LARGA**

Il carico sul tubo è sempre maggiore di quello relativo alla sistemazione in trincea stretta. Per questo motivo, in fase di progettazione, si consiglia di partire, per questioni di sicurezza, da questa

ipotesi.

#### TERRAPIENO (POSIZIONE POSITIVA)

---

La sommità del tubo sporge sul livello naturale del terreno. L'assenza di fianchi (anche naturali) nello scavo, e il relativo cedimento del terreno, impediscono normalmente la possibilità di impiegare questo metodo nel caso di carichi pesanti.

#### TERRAPIENO (POSIZIONE NEGATIVA)

---

La tubazione è sistemata ad un livello inferiore a quello naturale del terreno. A motivo di una frizione piuttosto modesta in atto fra il materiale di riempimento sistemato a terrapieno e i fianchi naturali dello scavo, il tubo può sopportare carichi leggermente superiori a quelli della posizione positiva, ma in ogni caso inferiori a quelli sopportabili nelle sistemazioni a trincea stretta e a trincea larga.

La larghezza del fondo della trincea dovrà essere non inferiore a  $(D + 0,40 \cdot D)$  m.

### **Art. 65. Letto di posa per le tubazioni**

#### *65.1 Appoggio su suoli naturali*

Il supporto può essere realizzato dallo stesso suolo naturale affiorante sul fondo della fossa, purché questo abbia densità almeno pari a quella del supporto in sabbia o ghiaia-sabbia di riporto. Questa soluzione sarà adottata preferibilmente quando il suolo ha natura non legante, con granulometria massima inferiore a 20 mm. Con tubi rigidi, sarà ammesso l'appoggio diretto anche su suoli costituiti da ghiaia grossa, purché la dimensione non superi la metà dello spessore della parete del condotto.

La superficie di posa sul fondo della fossa sarà accuratamente presagomata secondo la forma esterna dei condotti, in modo tale che questi appoggino esattamente per l'intera superficie corrispondente all'angolo di supporto, evitando appoggi in punti singolari o lungo linee.

Potrà essere, altresì, prescritto il ricalzo della condotta sopra la sella d'appoggio sagomata, con materiale non legante costipato a strati, in modo tale da fargli acquisire una compattezza almeno pari a quella del suolo naturale sottostante. In questo modo di regola dovrà essere aumentato l'angolo di supporto.

In alternativa, la condotta potrà essere posata sul fondo della fossa piana, ossia non presagomata e ricalzata con materiale non legante costipato come nel caso precedente.

Come materiale per il ricalzo si possono usare sabbia e ghiaietto naturale fortemente sabbioso (percentuale di sabbia >15%) con granulometria massima pari a 20 mm, ovvero sabbia di frantumazione e pietrischetto con granulometria massima pari a 11 mm.

Nel caso di tubi con piede, l'angolo del supporto è prefissato dalla forma del piede. Di norma, peraltro, questi tubi saranno posati su uno strato di calcestruzzo magro, senza particolari prescrizioni sulla classe di resistenza e sullo spessore, previa interposizione di malta cementizia liquida.

#### *65.2 Appoggio su materiale di riporto*

Nel caso in cui sul fondo della fossa affiorino suoli inadatti per l'appoggio diretto (fortemente leganti o a granulometria troppo grossa), la suola deve essere approfondita per introdurre uno strato di supporto artificiale, costituito da terra adatta o calcestruzzo.

Come materiali di riporto sono adatti sabbia naturale, ghiaia fortemente sabbiosa (parte sabbiosa > 15%) con dimensione massima 20 mm, sabbia di frantumazione e pietrischetto con dimensione massima pari a 1/5 dello spessore minimo dello strato di supporto in corrispondenza della generatrice inferiore del condotto.

Con i suoli di compattezza media è sufficiente uno spessore minimo del supporto pari a 100 mm + 1/10 D. Con suoli molto compatti (per esempio rocciosi), per contrastare concentrazioni di carico sul fondo del condotto, quando questo ha diametro superiore a 500 mm, lo spessore minimo del supporto deve essere pari a 100 mm + 1/5 D, ovvero si deve prevedere un supporto in calcestruzzo.

### 65.3 Appoggio su calcestruzzo

Lo strato di supporto dei tubi rigidi dovrà essere realizzato in calcestruzzo quando il fondo della fossa ha forte pendenza o è possibile il dilavamento della sabbia per effetto drenante o il sottofondo è roccioso.

Lo spessore del supporto in calcestruzzo lungo la generatrice inferiore dei tubi senza piede sarà pari a  $50 \text{ mm} + 1/10 D$  in mm, con un minimo di 100 mm. Inizialmente si realizzerà una soletta piana in calcestruzzo, sulla quale verranno sistemati i tubi, completando poi il supporto fino al previsto angolo di appoggio. Oppure il supporto in calcestruzzo verrà realizzato integralmente, con una sagoma corrispondente alla superficie esterna del tubo, e questo verrà successivamente posato su malta fresca. Per i tubi con piede ci si limiterà a realizzare una soletta piana in calcestruzzo con uno spessore minimo uguale a quello del caso precedente.

Per i condotti flessibili, qualora per ragioni costruttive sia necessaria una soletta in calcestruzzo, tra condotto e soletta si deve prevedere uno strato intermedio in sabbia e ghiaietto costipabile, con uno spessore minimo pari a  $100 \text{ mm} + 1/10 D$  in mm.

In ogni caso, fino all'indurimento del calcestruzzo, la fossa deve essere tenuta libera da acque di falda.

### 65.4 Camicia in calcestruzzo

In particolari condizioni statiche, la direzione dei lavori potrà prescrivere un'incamiciatura del condotto in calcestruzzo semplice o armato, parziale o totale, suddivisa mediante giunti trasversali. Nel caso di incamiciatura in calcestruzzo di tubi flessibili, occorre fare attenzione che la camicia costituisca l'unica struttura portante, senza la collaborazione del tubo. Pertanto, lo spessore minimo deve essere aumentato in funzione delle esigenze statiche.

Nelle zone rocciose, quando non fosse possibile rendere liscio il fondo dello scavo o laddove la natura dei terreni lo rendesse opportuno, e in ogni caso su disposizione della direzione dei lavori, le tubazioni saranno poste in opera con l'interposizione di apposito letto di sabbia (o di materiale arido a granulometria minuta) dell'altezza minima di  $D/10 + 10 \text{ cm}$  (essendo  $D$  il diametro del tubo in cm) esteso a tutta la larghezza del cavo.

Qualora fosse prescritta la posa su massetto delle tubazioni, lo stesso sarà realizzato con conglomerato cementizio magro, in sezioni non inferiori a quelle riportate nella tabella 89.1.

**Tabella 89.1 - Tubazioni interrato. Dimensioni minime del massetto di posa**

Parametri	Diametro esterno del tubo [cm]												
	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
Altezza platea ( $h$ )	8	8	8	10	10	10	12	12	12	14	14	14	16
Altezza rinfiacco ( $H$ )	10	14	18	25	27	30	36	40	46	55	63	68	78
Larghezza massetto ( $L$ )	40	45	50	55	65	70	75	80	95	105	115	130	140

La norma **UNI 7517** indica le diverse modalità di posa e i coefficienti di posa  $K$  da adottare in funzione dell'angolo d'appoggio, del grado di costipamento del rinfiacco e del tipo di trincea.

## **Art. 66. Modalità esecutive per la posa in opera di tubazioni**

### 66.1 Controllo e pulizia dei tubi

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti o danni. Le code, i bicchieri e le guarnizioni devono essere integre.

Prima di essere posto in opera, ciascun tubo, giunto e/o pezzo speciale dovrà essere accuratamente controllato per scoprire eventuali rotture dovute a precedenti ed errate manipolazioni (trasporto, scarico, sfilamento), e pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque altro materiale estraneo.

Quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera devono essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà provvedere al suo ripristino.

Deve essere lubrificata l'estremità maschio per tutta la circonferenza, soprattutto nella zona dell'estremità arrotondata. Il lubrificante dovrà essere compatibile con la qualità della gomma.



### *66.2 Nicchie in corrispondenza dei giunti*

Il sottofondo deve essere sagomato e avere nicchie per l'alloggiamento delle giunzioni dei bicchieri, in corrispondenza dei giunti, onde evitare che la tubazione resti poggiata sui giunti stessi. Le nicchie devono essere costruite dopo avere ultimato lo scavo a fondo livellato e devono avere la profondità minima indispensabile per consentire l'operazione di montaggio e incasso del giunto.

### *66.3 Continuità del piano di posa*

Il piano di posa dovrà garantire un'assoluta continuità d'appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si devono adottare particolari provvedimenti, quali impiego di giunti adeguati, rattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorresse, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In quest'ultimo caso, la continuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

### *66.4 Protezione catodica delle tubazioni metalliche*

Nel caso specifico di tubazioni metalliche, devono essere inserite, ai fini della protezione catodica e in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti.

### *66.5 Tubi danneggiati durante la posa in opera*

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti devono essere riparati in modo da ripristinarne la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

Qualora, durante le operazioni di accostamento dei tubi, penetrasse terra o altri materiali estranei tra le superfici frontali o nei giunti, si dovrà provvedere a sfilare l'ultimo tubo per effettuare le necessarie pulizie, e a posarlo nuovamente dopo aver ripristinato la suola.

### *66.6 Piano di posa*

Per la corretta esecuzione delle livellette di posa, la direzione dei lavori si riserva di prescrivere l'uso di un'apparecchiatura a raggio laser, corredata di indicatori di pendenza, di dispositivo elettronico di autolivellamento, di spostamento della direzione destra/sinistra, di inclinazione laterale, di spia batteria, munita di livello a bolle d'aria e protetta contro l'inversione della polarità.

Ove si rendesse necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

La posa della condotta, sul fondo piano della fossa, è possibile solo mediante introduzione a strati e accurato costipamento del materiale di rinalzo.

La condotta si poserà su un letto di sabbia di spessore  $(0,10 + D/10)$  m, e comunque maggiore di 15 cm, e di larghezza pari allo scavo.

Il supporto deve essere eseguito con l'angolo minimo corrispondente al calcolo statico.

Per i tubi rigidi senza piede, l'angolo di appoggio deve essere di regola  $90^\circ$ ; esso può essere realizzato mediante accurato rinalzo e compattazione a mano o con attrezzi leggeri. Angoli di appoggio superiori ( $120^\circ$ ) possono essere realizzati con tubi rigidi, solo se gli interstizi del supporto vengono costipati a strati in modo intensivo e si assicura che la densità del materiale nell'ambito del supporto sia maggiore della densità sotto il tubo. Angoli di appoggio inferiori a  $90^\circ$  possono essere realizzati previo controllo statico. Con tubi rigidi aventi diametro = 200 mm, l'angolo di appoggio non può comunque essere inferiore a  $60^\circ$ .

Per i tubi flessibili, di regola il calcolo statico è basato su un angolo di appoggio di  $180^\circ$ , realizzato mediante compattazione intensiva del materiale di supporto fino all'altezza delle imposte.

Per i condotti con rivestimento protettivo esterno, il materiale del supporto e le modalità esecutive saranno tali da non danneggiare il rivestimento.

Se il supporto si trova immerso permanentemente o temporaneamente nella falda acquifera sotterranea, si dovrà prevenirne il dilavamento nei terreni circostanti o nel sistema di drenaggio. È costituito da materiale riportato (normalmente sabbia), in modo da costituire un supporto continuo alla tubazione. Si sconsigliano, in quanto possibile, fondi costituiti da gettate di cemento o simili.

Il letto di posa non dovrà essere costituito prima della completa stabilizzazione del fondo della

trincea. In pratica il materiale più adatto sarà costituito da ghiaia o da pietrisco con diametro massimo di 20 mm. Il materiale impiegato dovrà essere accuratamente compatto fino ai prescritti valori dell'indice di Proctor (CNR b.u. n. 69-AASHO mod.).

#### *66.7 Modalità di posa in opera*

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo della trincea spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

I tubi si poseranno procedendo da valle verso monte e con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni e altri appoggi discontinui.

Nessun tratto di tubazione dovrà essere disposto in orizzontale.

Per le operazioni di posa in opera, si devono osservare le raccomandazioni e le istruzioni del fornitore dei tubi.

I tubi verranno calati nello scavo solamente dopo aver controllato che il letto di posa in sabbia dello spessore di almeno 10 cm sia perfettamente piano e che siano state eseguite le nicchie per l'alloggiamento dei giunti.

### **Art. 67. Rinterro delle tubazioni**

#### *67.1 Generalità*

Non si procederà in alcun caso al rinterro se prima non sia stata controllata la corretta posizione della canalizzazione mediante esami condotti con funi, traguardi, tabelle di mira, apparecchi di livellazione, o mediante altri mezzi idonei.

#### *67.2 Esecuzione del rinterro*

Il materiale già usato per la costituzione del letto di posa verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzera del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto il tubo e che il rinfiacco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tali operazioni verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo. La compattazione dovrà eseguirsi preferibilmente con vibratori a piastra regolabili di potenza media o con altri mezzi meccanici.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggio dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite con lo stesso materiale costituente il letto di posa, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi, quindi si procederà a riempire la trincea con il materiale di risulta.

Il rinfiacco dovrà essere eseguito apportando, in un primo tempo, il materiale su entrambi i lati della tubazione fino al piano diametrale della stessa e, quindi, spingendo il materiale sotto il tubo con l'aiuto di una pala e costipandolo a mano o con idonei compattatori leggeri meccanici (avendo cura di non danneggiare il tubo). L'ulteriore riempimento sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato degli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali e animali. Il rinfiacco delle tubazioni e il primo riempimento dello scavo, fino a 20 cm al di sopra dell'estremità superiore del tubo, devono essere effettuati con sabbia avente un peso in volume secco minimo di 1,9 t/m<sup>3</sup>. Il massimo contenuto di limo è limitato al 10%. Il massimo contenuto di argilla, invece, è limitato al 5%.

La compattazione dovrà essere effettuata esclusivamente sulle fasce laterali, al di fuori della zona occupata dal tubo, fino ad ottenere che la densità relativa del materiale di rinterro raggiunga il 90% del valore ottimo determinante con la prova di Proctor modificata.

Gli inerti con diametro superiore a 2 cm, presenti in quantità superiore al 30%, devono essere eliminati, almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili (torbose, argillose, ghiacciate) sono da scartare. Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm, che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo). L'indice di Proctor risultante deve essere superiore a quello previsto dal progettista.

Infine, verrà lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

Il rinterro deve avvenire secondo le prescrizioni della norma **UNI EN 1295-1**, che distingue:

- zona di rinterro, che deve essere eseguita secondo le caratteristiche della condotta (rigida, semirigida o flessibile), i carichi esterni e la tipologia dei terreni attraversati;
- zona di rinterro accurato, costituita:
  - da letto di posa e rinfiacco fino a 10 cm almeno al di sopra della generatrice superiore dell'accoppiamento per le condotte flessibili;
  - letto di posa e base d'appoggio fino al diametro orizzontale per le condotte rigide.
- terreno.

In generale, le condizioni di posa devono tenere conto dei seguenti fattori:

- mantenimento della condotta al riparo dal gelo;
- attraversamento ad alta sicurezza (passaggi di ferrovie, autostrade, ecc.);
- regolamenti locali relativi alla viabilità.

L'esecuzione della base d'appoggio e del rinterro sarà effettuata con materiali compatibili con le condizioni di costipamento necessarie e previa accettazione della direzione dei lavori.

La ricopertura minima della condotta per qualsiasi materiale deve risultare di 80-100 cm in zone soggette a traffico leggero e di almeno 150 cm in zone soggette a traffico pesante. Per altezze del rinterro inferiori a quelle sopra stabilite, il riempimento dovrà essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente e calcolato tenendo conto delle caratteristiche dei terreni di posa, dello scavo e della resistenza meccanica del tubo impiegato.

Per i tubi in ghisa sferoidale potranno ammettersi altezze minime inferiori, previa adeguata verifica e parere favorevole della direzione dei lavori.

Se è previsto il riutilizzo del materiale di scavo, questo sarà privato di tutti quegli elementi suscettibili di danneggiare le condotte. Quando è previsto il costipamento della base d'appoggio, questo sarà realizzato con strumenti leggeri da tutte e due le parti della condotta, al fine di non provocare deviazioni del piano e del livello della condotta.

Per il ricoprimento, la scelta degli strumenti di costipamento (a vibrazione o costipanti), sarà realizzata in funzione della qualità del terreno, dei dispositivi di palancolaggio e dell'altezza di rinterro al di sopra dell'estradosso, previo parere favorevole della direzione dei lavori e del progettista.

Il materiale di rinterro dovrà appartenere ai gruppi A1, A2 e A3 della classificazione CNR **UNI 10006** e rispettare le metodologie di calcolo delle norme ATV 127 e **UNI 7517**.

Resta comunque facoltà della direzione dei lavori, eseguiti i necessari accertamenti, prescrivere, se è il caso, il ricorso ad altro materiale di riporto.

Il rinfiacco e il ricoprimento devono essere realizzati con terra vagliata a maglia grossa o liberata (a mano) dagli elementi più grossolani che possono danneggiare la tubazione.

Nel caso di tubi installati in trincea, la profondità minima del rinterro sarà  $1,2 \cdot DN$  (mm), e non saranno ammessi in alcun caso reinterri inferiori alla metà del diametro esterno del tubo, con minimo assoluto di 350 mm.

Nel caso fosse necessario un rinterro minore, si dovrà realizzare un rinfiacco in calcestruzzo e, sopra la superficie esterna del tubo, un getto di cemento armato le cui caratteristiche saranno determinate dal progettista della condotta.

Durante le operazioni di rinterro e di costipamento bisogna evitare che carichi pesanti transitino sulla trincea.

### *67.3 Raccomandazioni per la compattazione*

Considerato che un'eccessiva compattazione o una compattazione con apparecchiature non appropriate possono far deformare il tubo o farlo sollevare dal letto di posa, devono essere rispettate le seguenti raccomandazioni per ottenere il massimo valore pratico della densità del materiale.

La compattazione può essere eseguita usando un compattatore ad impulsi o altro sistema idoneo. Durante la compattazione del rinterro, sarà cura dell'appaltatore e del direttore dei lavori controllare la forma della sezione del tubo. I controlli della deflessione dei tubi si eseguiranno quando siano stati posati e ricoperti i primi tubi. Controlli periodici si effettueranno durante lo svolgimento dei lavori.

Quando è possibile, occorre eseguire sul posto la misura della densità del materiale compattato della zona primaria, per verificarne l'accordo con le assunzioni progettuali esecutive.

Per quanto riguarda i terreni a grana grossolana con il 5% di fini, la massima densità si otterrà con la compattazione, la saturazione e la vibrazione. Il rinterro sarà posato in strati compresi fra 0,15 e 0,30 m. Si dovrà evitare il galleggiamento della tubazione durante la saturazione del terreno. Non è consigliato l'uso del getto d'acqua, in quanto potrebbe comportare il dilavamento del terreno di supporto laterale del tubo. La posa del rinterro al di sopra del tubo dovrà evitarsi nel momento in cui viene saturata la zona di materiale attorno al tubo, in quanto questa condizione caricherebbe il tubo prima che abbia inizio la reazione di assestamento.

La compattazione dei terreni che presentano una quantità di fini compresa tra il 5 e il 12% si dovrà eseguire mediante costipamento o saturazione e vibrazione.

Infine, i terreni a grana grossolana che presentano una quantità di fini maggiore del 12% si compattano meglio per costipazione meccanica in strati compresi fra 0,10 e 0,15 m.

Il direttore dei lavori deve effettuare il controllo di deflessione dopo l'installazione e il ricoprimento dei primi tratti di tubo. L'appaltatore potrà proseguire i lavori soltanto dopo tale controllo.

Il rinfiacco con terreni, quali quelli di natura organica, torbosi, melmosi, argillosi, ecc., è vietato, perché detti terreni non sono costipabili a causa del loro alto contenuto d'acqua. Esso potrà essere consentito dalla direzione dei lavori, in via eccezionale, solo se saranno prescritte speciali modalità di posa o maggiori spessori.

## **Impianti di illuminazione esterna**

### **Art. 68. Impianti elettrici in generale**

#### *68.1 Materiali e prescrizione di qualità dei materiali elettrici*

Dovranno essere rispondenti alle norme CEI, UNI e alle tabelle di unificazione UNEL vigenti in materia, ove queste, per detti materiali e apparecchi, risultassero pubblicate e corrispondessero alle specifiche prescrizioni progettuali.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi dovrà essere attestata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o di contrassegno equipollente (**ENEC-03**).

#### NORME IMPIANTI ELETTRICI

**CEI 64-7** – *Impianti elettrici di illuminazione pubblica.*

**CEI 64-8** – *Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali;*

**CEI 23-17** – *Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico autoestinguente;*

**CEI 17-13/1** – *Quadri elettrici;*

**CEI 20-15** – *Cavi isolati con gomma G1 con grado d'isolamento non superiore a 4 (per sistemi elettrici con tensione nominale sino a 1kV);*

**CEI 20-19** – *Cavi isolati con gomma con tensione nominale Uo/U non superiore a 450/750V, fasc. 662;*

**CEI 20-22** – *Prova dei cavi non propaganti l'incendio;*

**CEI 20-35** – *Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1: prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale;*

**CEI 20-37** – *Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici;*

**CEI 20-38** – *Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1: tensione nominale Uo/U non superiore a 0,6/1 kV;*

**CEI 23-8** – *Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori, fasc. 335;*

**CEI 23-51** – *Quadri di uso domestico e similari;*

**CEI 64-9** – *Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare, fasc. 1020;*

**CEI 34-2** – *Apparecchi d'illuminazione, fasc. 1348.*

#### *68.2 Oneri specifici per l'appaltatore*

L'appaltatore ha l'obbligo di fornire depliant e, ove possibile, campioni di almeno tre marche di ogni componente dell'impianto, per consentire la scelta al direttore dei lavori.

Per i corpi illuminanti, l'appaltatore dovrà fornire appositi campioni, da conservare in appositi locali. I materiali non accettati dovranno essere sostituiti e allontanati dal cantiere.

Eventuali difformità degli impianti rispetto alle prescrizioni progettuali dovranno essere segnalate al direttore dei lavori.

### *68.3 Modalità di esecuzione degli impianti*

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni contrattuali.

In generale, l'appaltatore dovrà seguire le indicazioni del direttore dei lavori in caso di problemi di interpretazione degli elaborati progettuali.

Al termine dell'esecuzione degli impianti, l'appaltatore dovrà rilasciare l'apposito certificato di conformità come previsto dal D.M. n. 37/2008.

## **Art. 69. Linee per energia elettrica**

L'appaltatore dovrà provvedere alla fornitura e alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia. Sono previsti cavi per energia elettrica identificati dalle seguenti sigle di designazione:

- cavi unipolari con guaina con sezione sino a 6 mm<sup>2</sup>: cavo 1 · a UG5R-0,6/1 kV;
- cavi unipolari con guaina con sezione superiore a 6 mm<sup>2</sup>: cavo 1 · a RG5R-0,6/i kV;
- cavi bipolari della sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>: cavo 2 · 2,5 UG5OR-0,6/1 kV.

Tutti i cavi saranno rispondenti alla norma **CEI 20-13** e varianti, e dovranno disporre di certificazione IMQ o equivalente. Nelle tavole allegate sono riportati schematicamente, ma nella reale disposizione planimetrica, il percorso, la sezione e il numero dei conduttori.

L'appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato negli elaborati progettuali, salvo eventuali, diverse prescrizioni della direzione dei lavori.

Tutte le linee dorsali d'alimentazione, per posa sia aerea che interrata, saranno costituite da quattro cavi unipolari uguali. In alcune tratte terminali d'alimentazione saranno impiegati cavi tripolari con sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>. I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione saranno bipolari, con sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>.

I cavi multipolari avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuare la fase relativa. Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva. È consentita l'apposizione di fascette distintive ogni tre metri in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone fase R, bianco fase S, verde fase T, blu chiaro per il neutro).

I cavi infilati entro pali o tubi metallici saranno ulteriormente protetti da guaina isolante.

## **Art. 70. Cassette, giunzioni, derivazioni, guaine isolanti**

La derivazione agli apparecchi di illuminazione, in cavo bipolare della sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>, sarà effettuata con l'impiego di cassetta di connessione in classe II, tipo SGVP, collocata nell'alloggiamento e con transito nella medesima dei cavi unipolari di dorsale. La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata e al neutro, escludendo le restanti due fasi. Per tratti di dorsali rilevanti dovrà essere previsto, altresì, un sezionamento dell'intera linea, facendo transitare le tre fasi e il neutro in una cassetta di connessione collocata nell'asola di un palo, secondo indicazione del direttore dei lavori.

Per le giunzioni o derivazioni su cavo unipolare, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole tipo ..... o similare. Dette muffole dovranno essere posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati.

Come detto, tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato, che dovrà avere rigidità dielettrica ~ 10 kV/mm. Il tipo di guaina isolante dovrà, comunque, essere approvato dal direttore dei lavori.

## **Art. 71. Fornitura e posa degli apparecchi di illuminazione**

### *71.1 Grado di protezione*

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono avere i seguenti gradi di protezione interna minima:

- apparecchi per illuminazione stradale aperti (senza coppa o riflettore):
  - vano ottico = IP X 3;

- vano ausiliari = IP23.
- apparecchi per illuminazione stradale chiusi (con coppa o rifrattore):
  - vano ottico = IP54;
  - vano ausiliari = IP23.
- proiettori su torri faro o parete (verso il basso) = IP65;
- proiettori sommersi = IP68.

Gli apparecchi dovranno, altresì, essere realizzati in classe II ed essere rispondenti all'insieme delle seguenti norme:

- **CEI 34-21** fascicolo n. 1034 e relative varianti;
- **CEI 34-30** fascicolo n. 773 e relative varianti sui proiettori per illuminazione;
- **CEI 34-33** fascicolo n. 803 e relative varianti sugli apparecchi per illuminazione stradale.

In ottemperanza alla norma **CEI 34-21**, i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, e dovranno, pertanto, essere forniti e dotati di lampade e ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle norme CEI di riferimento.

Gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione dovranno essere cablati con i componenti principali (lampade, alimentatori e accenditori) della stessa casa costruttrice, in modo da garantire la compatibilità tra i medesimi.

I riflettori per gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione devono essere conformati in modo da evitare che le radiazioni riflesse si concentrino sul bruciatore della lampada in quantità tale da pregiudicarne la durata o il funzionamento.

### 71.2 Prove

Tali apparecchi devono essere provati secondo le prescrizioni della norma **CEI 34-24**, e si riterranno conformi quando la differenza tra le due tensioni di lampada (in aria libera e all'interno dell'apparecchio) è inferiore a:

- 12 V per le lampade da 400 W bulbo tubolare chiaro;
- 7 V per le lampade da 400 W bulbo ellissoidale diffondente;
- 10 V per le lampade da 250 W (entrambi i due tipi);
- 7 V per le lampade da 150 W e 100 W bulbo tubolare chiaro;
- 5 V per le lampade da 150 W e 100 W bulbo ellissoidale diffondente.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, e in una posizione che li renda visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 (marcatura della norma **CEI 34-21**).

### 71.3 Requisiti per la prevenzione dell'inquinamento luminoso

Gli apparecchi di illuminazione dovranno presentare caratteristiche per la prevenzione dell'inquinamento luminoso mediante l'uso di lampade full cut-off con vetro piano e trasparente.

In particolare, i corpi illuminanti posti in opera dovranno avere un'emissione nell'emisfero superiore (cioè con  $\theta \geq 90^\circ$ ) non superiore allo 0% del flusso totale emesso.

Apparecchi di illuminazione con valori superiori di emissione verso l'alto sino al massimo del 3% del flusso luminoso totale emesso potranno essere installati, previa preventiva autorizzazione e a seguito di reali necessità impiantistiche.

### 71.4 Documentazione tecnica

La documentazione tecnica dovrà comprendere la misurazione fotometrica dell'apparecchio, effettuata secondo le norme in vigore, sia in forma tabellare su supporto cartaceo che sotto forma di file standard.

Tale documentazione dovrà specificare, tra l'altro:

- la temperatura ambiente durante la misurazione;
- la tensione e la frequenza di alimentazione della lampada;
- la norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- l'identificazione del laboratorio di misura;

- la specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- il nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- la corretta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- il tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e la classe di precisione.

Questi dati devono essere accompagnati da una dichiarazione sottoscritta dal responsabile tecnico di laboratorio che attesti la veridicità della misura.

Gli apparecchi devono, inoltre, essere forniti della seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio. In genere, l'inclinazione deve essere nulla (vetro di protezione parallelo al terreno);
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1000 lumen;
- diagramma del fattore di utilizzazione;
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) e a 80° rispetto alla verticale e alla direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

Il tipo di apparecchio di illuminazione da installare, nell'ipotesi che non sia già stato definito nel disegno dei particolari, dovrà comunque essere approvato dal direttore dei lavori.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere di classe II e, pertanto, si dovrà porre la massima cura nell'esecuzione dei collegamenti elettrici, affinché in essi sia mantenuto il doppio isolamento.

#### **Art. 72. Fornitura e posa del contenitore del gruppo di misura e del complesso di accensione e protezione**

L'appaltatore provvederà alla fornitura e posa presso il punto di consegna indicato dal progetto, di un contenitore in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro delle seguenti dimensioni approssimative:

- larghezza 70-75 cm;
- altezza da terra 140-150 cm;
- profondità 30-40 cm con grado di protezione interna minimo di IP 54 (norma **CEI 70-1**).

Tale contenitore dovrà essere diviso verticalmente in due vani con aperture separate, di cui una destinata a contenere il gruppo di misura installato dall'ente distributore. La relativa serratura di chiusura dovrà essere installata dall'ente medesimo, previo accordo con gli organismi territoriali competenti. Il contenitore dovrà appoggiare su un apposito zoccolo in calcestruzzo prefabbricato o realizzato in opera, che consenta l'ingresso dei cavi sia del distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto. Sono, altresì, a cura dell'appaltatore, le opere murarie e di scavo per l'ingresso nel contenitore dei cavi dell'ente distributore.

Il secondo vano dovrà contenere le apparecchiature di comando, di sezionamento e di protezione, così come definite nello schema unifilare indicato nel disegno progettuale. L'apertura di tale vano dovrà essere munita di apposita serratura.

Il quadro elettrico ivi contenuto dovrà essere realizzato con isolamento in classe II, così come il resto dell'impianto di illuminazione.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti norme CEI. In particolare, i teleruttori dovranno avere caratteristiche conformi alla norma **CEI 17-3 fascicolo 252**. L'appaltatore dovrà, altresì, provvedere alla fornitura, posa e collegamento di un interruttore crepuscolare fotoelettrico adatto all'installazione esterna, in posizione idonea e protetta da eventi accidentali o vandalici, con le seguenti caratteristiche:

- classe di isolamento II;
- grado: IP 54;
- valore di intervento: 10 + 2 lux;
- carico massimo alimentare: 5A.

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto, secondo le norme **CEI 64-8 fascicolo 1000**.

Il tipo di contenitore, le apparecchiature ivi contenute e il relativo quadro dovranno, comunque, avere la preventiva approvazione del direttore dei lavori.

### **Art. 73. Impianto di terra. Dispensori**

L'impianto non prevede la messa a terra degli apparecchi di illuminazione e delle altre parti metalliche, in quanto tutto il sistema sarà realizzato con doppio isolamento (classe II). Qualora, per particolari esigenze, venissero impiegati apparecchi di illuminazione sprovvisti di isolamento in classe II, oppure sia necessario realizzare la protezione delle strutture contro i fulmini, occorre realizzare l'impianto di terra.

Gli apparecchi di illuminazione saranno collegati ad una terra di sezione adeguata, comunque non inferiore ai 16 mm<sup>2</sup>, e i conduttori di terra e di protezione avranno guaina di colore giallo-verde e saranno di tipo H07 V.

La linea dorsale sarà collegata al dispersore unico mediante conduttore isolato, della sezione minima di 16 mm<sup>2</sup> di tipo H07 V-R, protetto con tubazione nei tratti discendenti.

Tenendo conto che il dispersore sarà unico, sia per la protezione contro i fulmini che per la protezione contro i contatti indiretti, esso dovrà rispondere alle prescrizioni delle norme **CEI 81-1**, **CEI 64-8** e **CEI 11-8**.

I dispersori saranno a puntazza componibile, posati entro appositi pozzetti di ispezione di tipo carreggiabile, in resina rinforzata, e dovranno tutti essere collegati fra di loro.

Sia i dispersori a puntazza che i pozzetti di ispezione dovranno essere preventivamente approvati dalla direzione dei lavori.



## CAPITOLO 7 - ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI

### Art. 74. Prove sugli infissi

#### 74.1 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.

#### 74.2 Norme di riferimento

a) prove in laboratorio:

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

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

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

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

b) prove di resistenza al fuoco:

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

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

c) trasmittanza termica:

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

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

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

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

d) resistenza all'effrazione:

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

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

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

e) resistenza all'esplosione:

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

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

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

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

f) classificazioni in base alle prestazioni:

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

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

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

# PARTE TERZA - SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI

## CAPITOLO 8 - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

### Art. 75. Valutazione lavori a corpo e a misura

Per le opere o le provviste a corpo il prezzo convenuto è fisso e invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla qualità di dette opere o provviste. Per le opere appaltate a misura, la somma prevista nel contratto può variare, tanto in più quanto in meno, secondo la quantità effettiva di opere eseguite.

### Art. 76. Scavi

#### 76.1 Scavi di sbancamento

Per *scavi di sbancamento* o *sterri andanti*, si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o per la sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc. e, in generale, tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

Gli scavi di sbancamento generale saranno misurati a volume col metodo delle sezioni ragguagliate, basandosi sul piano quotato redatto all'inizio lavori e sui disegni di progetto.

Normalmente si considera come perimetro dello scavo la verticale sul filo esterno dei manufatti perimetrali.

In nessun caso verrà misurata la scarpata che viene data alle pareti dello scavo, o eventuali maggiorazioni dettate dalla necessità di effettuare armature provvisorie, puntellazioni, ecc.

#### 76.2 Scavi a sezione obbligata

Gli scavi a sezione obbligata verranno misurati esclusivamente sulla verticale del filo esterno dei manufatti, senza tenere conto dei maggiori volumi di scavo effettuati dall'appaltatore per proprie ragioni operative.

All'appaltatore non verranno pagati i volumi di scavo derivanti da maggiori sezioni rispetto a quelle progettuali, soprattutto se dipendenti da inidonea sbadacchiatura o armatura dello scavo stesso.

#### 76.3 Scavi in presenza d'acqua

Si considerano cavi in presenza d'acqua soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà, perciò, considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Gli scavi subacquei saranno valutati con un sovrapprezzo in aggiunta agli scavi di fondazione, per tenere conto degli aggotamenti ed esaurimenti dell'acqua presente, con qualsiasi mezzo l'appaltatore ritenga opportuno eseguirli.

L'aggottamento delle acque di falda col sistema well-point sarà pagata come indicato nell'elenco prezzi con il relativo prezzo di elenco, comprensivo delle punte aspiranti, pompe, mano d'opera, trasporto, messa in opera tubi, fornitura di energia, manutenzione, guardiania, controllo e assistenza nelle 24 ore.

#### 76.4 Oneri aggiunti per gli scavi

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'appaltatore si deve ritenere compensato per i seguenti altri eventuali oneri:

- il taglio di piante, l'estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza e anche in presenza d'acqua;
- i paleggi, l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico a rinterro o a rifiuto, entro i limiti previsti in elenco prezzi, la sistemazione delle materie di rifiuto, il deposito provvisorio e la successiva ripresa;

- la regolazione delle scarpate o delle pareti, lo spianamento del fondo, la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua o altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi, secondo le sagome definitive di progetto esecutivo;
- le puntellature, le sbadacchiature e le armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato speciale d'appalto, compresi le composizioni, le scomposizioni, le estrazioni e l'allontanamento, nonché gli sfridi, i deterioramenti, le perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- le impalcature, i ponti e le costruzioni provvisorie (occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati), i passaggi, gli attraversamenti, ecc.;
- ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

#### *76.5 Disfacimenti e ripristini di massicciate e pavimentazioni stradali*

I disfacimenti e i ripristini delle massicciate e delle pavimentazioni devono essere valutati a metro quadrato, assumendo per la misura di tali lavori una larghezza pari a quella convenzionalmente stabilita per gli scavi, maggiorata di 30 cm. Devono essere dedotte le superfici corrispondenti a rotaie, bocchette, chiusini, soglie e quant'altro occupi una parte della superficie pavimentata. Gli scavi in cassonetto per il ripristino delle massicciate devono essere valutati separatamente a metro cubo, considerando una larghezza di scavo pari a quella convenzionale sopra stabilita e la profondità effettiva del cassonetto ordinato dalla direzione dei lavori.

### **Art. 77. Rilevati, rinterri e vespai**

#### *77.1 Rilevati*

Il volume dei rilevati e dei rinterri deve essere determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento.

#### *77.2 Rinterri*

I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

#### *77.3 Preparazione del piani di posa dei rilevati*

La preparazione del piano di posa dei rilevati, compresi il taglio e l'asportazione di piante, arbusti, basso bosco, ceppai e vegetazione in genere, l'asportazione del terreno vegetale per uno spessore non inferiore a 30 cm (da computare nel calcolo dei volumi), il riempimento con idonei materiali dei vuoti lasciati dalle parti asportate, ecc., deve essere compensata per ogni metro quadrato di superficie preparata.

#### *77.4 Riempimento con misto granulare. Vespai*

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., deve essere valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

### **Art. 78. Demolizioni, dismissioni e rimozioni**

#### *78.1 Demolizione totale o parziale di fabbricati con copertura piana.*

Il volume da computare sarà quello, vuoto per pieno, ottenuto moltiplicando la superficie contenuta dal perimetro esterno dell'edificio per l'altezza effettiva da demolire misurata tra il piano di calpestio più basso e il piano di estradosso dell'ultimo solaio. Il volume così conteggiato comprende eventuali sporti e aggetti presenti, che pertanto non saranno conteggiati separatamente.

#### *78.2 Demolizione totale o parziale di fabbricati con copertura a falde*

Per la porzione sino al sottogronda varranno le modalità previste al punto precedente. La porzione sovrastante verrà computata in base al volume effettivo.

### 78.3 *Demolizioni di tramezzi*

Le demolizioni parziali o totali di tramezzi di spessore non superiore a 15 cm, compresi gli eventuali rivestimenti, devono essere valutate a metro quadrato, compreso l'onere del trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta.

### 78.4 *Demolizioni di murature*

Le demolizioni parziali o totali di murature di spessore superiore a 15 cm, compresi gli eventuali rivestimenti, devono essere valutate a metro cubo, compreso l'onere del trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta.

### 78.5 *Taglio a sezione obbligata di muratura per la realizzazione di vani porte e/o finestre*

Il taglio a sezione obbligata di muratura di spessore superiore a 15 cm eseguito con metodi manuali o meccanici per la realizzazione di vani porta o finestre e simili, compreso l'onere del puntellamento, lo sgombero delle macerie e del loro trasporto a pubblica discarica, deve essere compensato a metro cubo.

### 78.6 *Taglio a sezione obbligata di tramezzi per la realizzazione di vani porta e simili*

Il taglio a sezione obbligata di tramezzi di spessore non superiore a 15 cm eseguito con metodi manuali o meccanici per la realizzazione di vani porta e simili, compreso l'onere dell'eventuale puntellamento, lo sgombero delle macerie e del loro trasporto a pubblica discarica, deve essere compensato a metro quadrato.

### 78.7 *Demolizione di elementi strutturali in conglomerato cementizio armato o non armato*

La demolizione di elementi strutturali in conglomerato cementizio armato o non armato, compreso l'onere del trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta, deve essere compensata a metro cubo di struttura demolita.

### 78.8 *Demolizioni totali di solaio*

Le demolizioni totali di solai di qualsiasi tipo e spessore, compresi gli eventuali pavimenti, e l'onere del trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta, devono essere valutate a metro quadrato.

### 78.9 *Taglio a sezione obbligata di solaio*

Il taglio a sezione obbligata di porzione di solaio, compreso l'onere del taglio della parte di pavimento prevista in progetto, del sottofondo, dello sgombero delle macerie e del loro trasporto a pubblica discarica, deve essere compensato a metro quadrato.

### 78.10 *Demolizione di controsoffitti*

La demolizione di controsoffitti di qualsiasi tipo e natura, compreso l'onere del ponteggio, lo sgombero e il trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta, deve essere compensata a metro quadrato di superficie demolita.

### 78.11 *Dismissione di pavimenti e rivestimenti*

La dismissione di pavimenti e rivestimenti interni quali marmi, piastrelle e simili, compresa la demolizione dell'eventuale sottostrato e il trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta, deve essere compensata a metro quadrato di superficie dismessa.

### 78.12 *Dismissione di lastre di marmo per soglie, davanzali di finestre, ecc.*

La dismissione di lastre di marmo per soglie, davanzali di finestre, rivestimenti di gradini e simili, compreso la rimozione dello strato di malta/collante sottostante, lo sgombero dei detriti e il trasporto del materiale di risulta a pubblica discarica, deve essere compensata a metro quadrato di superficie dismessa.

### 78.13 *Rimozione di infissi*

La rimozione di infissi interni o esterni, compreso mostre, telai, falsi telai, succieli, cassonetti coprirullo, e il trasporto a pubblica discarica del materiale inutilizzabile, deve essere compensata a metro quadrato.

#### *78.14 Rimozione di infissi da riutilizzare*

La rimozione di infissi interni o esterni, compreso mostre e telai con la necessaria accortezza, da riutilizzare dopo eventuale trattamento, deve essere compensata a metro quadrato.

#### *78.15 Rimozione di ringhiere, grate, cancelli, ecc.*

La rimozione di opere in ferro quali ringhiere, grate, cancelli, anche con eventuali elementi in vetro, ecc., e il trasporto a pubblica di scarica del materiale inutilizzabile, deve essere compensata a metro quadrato.

#### *78.16 Sostituzione di parti di ringhiere, grate, cancelli, ecc.*

La sostituzione di elementi di opere in ferro quali ringhiere, grate, cancelli, ecc., e il trasporto a rifiuto del materiale inutilizzabile, deve essere compensata a corpo.

#### *78.17 Dismissione e rimontaggio di strutture in alluminio*

La dismissione e il rimontaggio di strutture in alluminio e vetri e simili deve essere compensata a corpo.

### **Art. 79. Murature, calcestruzzi, solai, impermeabilizzazioni**

#### *79.1 Murature e tramezzi*

##### *79.1.1 Murature*

Tutte le murature in genere, con spessore superiore a 15 cm, saranno misurate geometricamente in base al volume, con le misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci, e devono essere dedotti tutti i vuoti di superficie maggiore di 1 m<sup>2</sup>. Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie, si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, spigoli e strombature.

##### *79.1.2 Tramezzi*

Tutte le tramezzature in genere, con spessore inferiore a 15 cm, saranno valutate a metro quadrato, e devono essere dedotti tutti i vuoti di superficie maggiore di 1m<sup>2</sup>. Nei prezzi della tramezzatura di qualsiasi specie, si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, spigoli e strombature.

##### *79.1.3 Sagome, cornici, cornicioni, lesene e pilastri*

La formazione di sagome, di cornici, cornicioni, lesene, ecc. di qualsiasi oggetto sul paramento murario, deve essere valutata a corpo.

#### *79.2 Calcestruzzi*

I calcestruzzi per fondazioni e le strutture costituite da getto in opera saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni previste dal progetto esecutivo, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei prezzi del conglomerato sono, inoltre, compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio e dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato deve essere eseguita, nonché gli oneri derivanti dal getto e dalla vibratura.

L'armatura ad aderenza migliorata deve essere compensata a parte.

##### *79.2.1 Casseforme*

Le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computate a metro quadrato.

#### *79.3 Acciaio per armature e reti elettrosaldate*

### *79.3.1 Acciaio per cemento armato*

Le barre di acciaio ad aderenza migliorata, per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo, nonché la rete elettrosaldata, opportunamente sagomate e collocate in opera secondo le quantità del progetto esecutivo delle strutture in cemento armato, saranno valutate secondo il peso effettivo. Nel prezzo, oltre alla lavorazione e lo sfrido, è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

### *79.4 Pali di fondazione*

La misurazione del palo verrà eseguita dal fondo del foro fino alla base del plinto, trave o altra struttura di collegamento.

### *79.5 Solai, impermeabilizzazioni, rivestimenti, ecc.*

#### *79.5.1 Solai*

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo, come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà, invece, pagato al metro quadrato di superficie netta misurata all'interno dei cordoli e/o delle travi di calcestruzzo armato, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo armato o su eventuali murature portanti.

#### *79.5.2 Impermeabilizzazioni*

Le impermeabilizzazioni con malta di asfalto, bitume, guaina prefabbricata a base di bitume, membrana composita, ecc., dello spessore minimo e delle caratteristiche rispondenti a quelle indicate nell'elenco prezzi o nei disegni progettuali esecutivi, saranno compensate:

- a metro quadrato, per le superfici piane;
- a metro quadrato di proiezione orizzontale per le superfici inclinate.

#### *79.5.3 Isolamento termo-acustico di pareti verticali o intercapedini di murature, solai, terrazzi, ecc.*

L'isolamento termo-acustico di pareti verticali, intercapedini di murature, solai e terrazzi realizzati con pannelli rigidi, posti in opera con le caratteristiche indicate nell'elenco prezzi e con le dimensioni minime progettuali, sarà compensato a metro quadrato di superficie isolata

#### *79.5.4 Massetto isolante*

Il massetto isolante posto in opera a qualunque altezza nel rispetto di eventuali pendenze, con le caratteristiche indicate nell'elenco prezzi e con le dimensioni minime illustrate nel progetto esecutivo, sarà compensato a metro cubo.

#### *79.5.5 Misurazione delle coibentazioni*

Per altre indicazioni circa la misurazione delle coibentazioni di tubazioni, apparecchi e serbatoi, non previste espressamente, si rimanda alla norma **UNI 6665**.

### *79.6 Lavori in metallo*

#### *79.6.1 Ringhiere e cancellate semplici*

Le ringhiere e cancellate con profilati di ferro scatolari o pieni e con disegni semplici e lineari, devono essere valutate a peso.

#### *79.6.2 Ringhiere e cancellate con ornati*

Le ringhiere e cancellate di ferro con ornati o con disegni particolarmente complessi devono essere valutate a corpo.

### *79.7 Controsoffitti e soppalchi*

#### *79.7.1 Soppalchi*

I soppalchi devono essere valutati a metro quadrato di superficie di solaio realizzata.

### *79.7.2 Controsoffitti piani*

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. Sono compresi e compensati nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, e tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera necessari per dare controsoffitti finiti in opera, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. È esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

### *79.7.3 Lavorazioni particolari sui controsoffitti*

Gli eventuali elementi aggiuntivi di lavorazioni sui controsoffitti, quali per esempio sporgenze, rientranze, sagome particolari, cornici, ecc., devono essere compensati a corpo.

## *79.8 Pavimenti e rivestimenti*

### *79.8.1 Pavimenti*

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà, perciò, compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco e la stuccatura delle eventuale fughe.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri e le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

### *79.8.2 Zoccolino battiscopa*

La posa in opera di zoccolino battiscopa di qualunque genere, deve essere valutata a metro lineare, compresa la stuccatura delle eventuale fughe.

### *79.8.3 Rivestimenti di pareti*

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, gli angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

### *79.8.4 Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali e artificiali*

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali o artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme prescritte nel presente capitolato si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente, detti prezzi comprendono gli oneri per:

- la fornitura;
- lo scarico in cantiere;
- il deposito e la provvisoria protezione in deposito;
- la ripresa, il successivo trasporto e il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura;
- ogni successivo sollevamento e ogni ripresa con boiaccia di cemento o altro materiale;
- la fornitura di lastre di piombo, grappe, staffe, regolini, chivette e perni occorrenti per il fissaggio;
- ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e la successiva chiusura e ripresa delle stesse;
- la stuccatura dei giunti;
- la pulizia accurata e completa e la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera;
- tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinimento dopo la posa in opera.



I prezzi di elenco sono, tra l'altro, comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque fra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento, e, dove richiesto, un incastro perfetto.

#### *79.9 Intonaci*

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia, saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Tali prezzi varranno sia per superfici piane che per superfici curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese di contropavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.

Saranno, tuttavia, detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutandone a parte la riquadratura.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva. Pertanto, dovranno essere detratti tutti i vuoti, di qualunque dimensione essi siano, e aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti, anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

#### *79.10 Tinteggiature, coloriture e verniciature*

##### *79.10.1 Superfici imurarie interne*

Le pareti e i soffitti piani devono essere misurate deducendo solo i vani non tinteggiabili aventi superfici superiori ai 4 m<sup>2</sup>.

I vani inferiori ai 4 m<sup>2</sup> vengono computati vuoto per pieno con infisso, a compenso degli eventuali squarci o celini dell'indispensabile profilatura.

Quando esistono sporgenze o rientranze, non si computano se inferiori ai 5 cm.

I sistemi di misurazione di cui sopra si riferiscono a lavori a calce, colla e tempera; per lavori con l'impiego di altri materiali la misura è quella effettiva, con detrazione dei vani superiori a 2 m<sup>2</sup>.

Le zoccolature si devono misurare a metro lineare se inferiori ai 18 cm di altezza; le zoccolature di altezza superiore, invece, si devono misurare a metro quadrato e le relative profilature a metro lineare.

La superficie dei soffitti normali in legno a travatura parallela si deve misurare calcolando la superficie in proiezione moltiplicata per 1,50.

Per i soffitti a volta aventi la luce fino a 6 metri lineari, la relativa superficie deve essere determinata moltiplicando la superficie della loro proiezione orizzontale per il coefficiente compreso tra un minimo di 1,20 e un massimo di 1,40.

Per luci maggiori a 6 metri lineari occorre misurare la superficie reale.

##### *79.10.2 Superfici murarie esterne*

Le tinteggiature eseguite su facciate o superfici esterne devono essere calcolate sulla massima altezza e massima larghezza, deducendo soltanto i vuoti superiori a 8 m<sup>2</sup> e con l'aggiunta dello sviluppo delle gronde, dei parapetti, dei sottobalconi, dei frontali e di qualunque altra sporgenza o rientranza.

Le tinteggiature con idropitture, e le verniciature e le applicazioni di rivestimenti plastici, devono essere calcolate sulla massima altezza e massima larghezza, deducendo soltanto i vuoti superiori a 2 m<sup>2</sup> e con l'aggiunta dello sviluppo delle gronde, dei parapetti, dei sottobalconi, dei frontali e di qualunque altra sporgenza o rientranza.

Resta a carico dell'impresa esecutrice la protezione e la pulizia di davanzali, spalle, architravi e oggetti in genere.

In ogni caso, zoccolini, sagome, filettature, profilature, campionature, scuretti e cordonature, se eseguiti in colore diverso, devono essere misurate a parte, a metro lineare, secondo la linea più lunga.

#### *79.10.3 Infissi, ringhiere e simili*

La preparazione e la successiva tinteggiatura o laccatura di infissi e simili provenienti da dismissione deve essere valutata a corpo, comprendendo la dismissione e la ricollocazione dell'infisso dopo il trattamento.

Per la coloritura o verniciatura di infissi, ringhiere o simili si devono osservare le seguenti norme:

- per le porte bussole e simili si computerà due volte la luce netta dell'infisso, non detraendo le eventuali superfici del vetro. È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino;
- per le finestre senza persiane, ma con scuretti, si computerà tre volte la luce netta dell'infisso, essendo così compensata la coloritura degli scuretti e del telaio (o cassettone);
- per le finestre senza persiane e senza scuretti si computerà una volta sola la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura e sgocciolatoio del telaio;
- per persiane avvolgibili si computerà due volte e mezzo la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura del telaio;
- per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre, grandi vetrate, lucernari, serrande avvolgibili a maglia, infissi di vetrine, si computeranno i tre quarti della superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori dei quali non si terrà conto nella misurazione;
- per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata una volta la loro superficie misurata come sopra;
- per opere in ferro con ornati ricchissimi, nonché per pareti metalliche e lamiera striate, sarà computata una volta e mezzo la loro superficie misurata come sopra;
- per le serrande in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata tre volte la luce netta del vano, misurato in altezza, tra la soglia e la battuta della serranda, intendendo con ciò compensata anche la coloritura della superficie non in vista;
- i radiatori saranno computati per elemento radiante;
- per le persiane alla romana si computerà tre volte.

Tutte le coloriture e le verniciature si intendono eseguite su entrambe le facce, compresi eventuali accessori.

#### *79.11 Infissi*

##### *79.11.1 Modalità di misurazione delle superfici*

La superficie degli infissi, qualora non espressamente o non chiaramente indicata nell'elenco prezzi, deve essere misurata considerando le luci nette, le luci fra i telai, oppure la luce massima fra le mostre.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori (serrature, maniglie e cerniere), l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

##### *79.11.2 Porte in legno*

La fornitura e la collocazione di porte interne o di ingresso deve essere valutata a corpo, compresi telai, coprifili, ferramenta e maniglie.

##### *79.11.3 Infissi in metallo*

La fornitura e la collocazione di infissi di alluminio, compresi telai, coprifili, ferramenta e maniglie, elementi in vetro (vetro-camera, vetro normale, vetro di sicurezza), pannelli, ecc., deve essere valutata a metro quadrato.

#### *79.12 Pluviali e grondaie*

I tubi pluviali e le grondaie (in PVC, rame, ecc.) devono essere valutati a metro lineare di sviluppo in opera senza tener conto delle parti sovrapposte, escluso i pezzi speciali che saranno pagati a

parte, intendendosi comprese nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e la posa in opera di staffe o di altri elementi di ancoraggio (in acciaio o in rame).

## **Art. 80. Impianti elettrici**

### *80.1 Quadri elettrici relativi alle centrali, tubi protettivi, ecc.*

I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra e i collegamenti equipotenziali devono essere valutati nel prezzo di ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

### *80.2 Canalizzazioni e cavi*

I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre e il piatto di ferro zincato per le reti di terra, devono essere valutati al metro lineare, misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i mezzi speciali per gli spostamenti, i raccordi, i supporti, le staffe, le mensole e i morsetti di sostegno e il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.

I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT devono essere valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo un metro per ogni quadro al quale essi sono attestati.

Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda e i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.

I terminali dei cavi di MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.

I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto.

Sono comprese le incidenze per gli sfridi, i morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm<sup>2</sup>, e i morsetti fissi oltre tale sezione.

Le scatole, le cassette di derivazione e i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione.

Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta; in quelle dei box telefonici, invece, sono comprese le morsettiere.

### *80.3 Apparecchiature in generale e quadri elettrici*

Le apparecchiature in generale devono essere valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono compresi tutti gli accessori necessari per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:

- superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
- numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

Nei quadri, la carpenteria deve comprendere le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc.

Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori e i contattori da quadro, devono essere distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie, quali:

- il numero dei poli;
  - la tensione nominale;
  - la corrente nominale;
  - il potere di interruzione simmetrico;
  - il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello).
- Comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per far sì che l'interruttore sia funzionante.

I corpi illuminanti devono essere valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità. Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori necessari per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

I frutti elettrici di qualsiasi tipo devono essere valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio, che devono essere valutati a numero.

#### *80.4 Opere di assistenza agli impianti*

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce per la posa di tubazioni, cassette di derivazione, ecc., per impianti idrico-sanitarii, elettrici, di riscaldamento, climatizzazione, ecc.;
- predisposizione e formazione di fori e nicchie per quadri elettrici, collettori, ecc.;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie;
- fissaggio di apparecchiature ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- materiali di consumo e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione degli impianti;
- trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni o apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni.

#### *80.5 Impianti d'ascensore*

Gli impianti d'ascensore devono essere valutati a corpo per ciascun impianto.

### **Art. 81. Tubazioni, pozzetti prefabbricati, pezzi speciali, apparecchiature e impianti**

#### *81.1 Fornitura e posa in opera di tubazioni*

La fornitura e la posa in opera di tubazioni devono essere valutate a metro lineare a seguito di misurazione effettuata in contraddittorio sull'asse delle tubazioni posate, senza tenere conto delle parti sovrapposte, detraendo la lunghezza dei tratti innestati in pozzetti o camerette.

#### *81.2 Pezzi speciali per tubazioni*

I pezzi speciali per la posa in opera di tubazioni (flange, flange di riduzione, riduzioni, curve, gomiti, manicotti, riduzioni, tazze, tappi di chiusura, piatti di chiusura, ecc.) devono essere compensati a numero.

#### *81.3 Valvole, saracinesche*

Le valvole e le saracinesche varie deve essere valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni.

Nel prezzo sono compresi anche i materiali di tenuta.

#### *81.4 Pozzetti prefabbricati*

I pozzetti prefabbricati devono essere pagati ad elemento componente (elemento di base, elemento di sopralzo, piolo in acciaio rivestito, soletta di copertura, raggiungi quota, chiusino, ecc.) fornito e posto in opera, compresa la sigillatura degli elementi assemblati con idoneo materiale.

#### *81.5 Caditoie prefabbricate*

Le caditoie prefabbricate devono essere pagate ad elemento componente (elemento di base, anello di prolunga, anello d'appoggio, cestello in acciaio zincato, chiusino in ghisa sferoidale, ecc.) fornito e posto in opera, compresa la sigillatura degli elementi assemblati con idoneo materiale.

#### *81.6 Apparecchiature degli impianti*

Le apparecchiature degli impianti devono essere valutate a numero e secondo le caratteristiche costruttive in relazione alle prescrizioni contrattuali.

### **Art. 82. Noleggi**

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

È a carico esclusivo dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

I prezzi di noleggio di meccanismi, in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione del committente, e, cioè, anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro. In ogni altra condizione di cose, si applica il prezzo stabilito per meccanismi in riposo, anche durante il tempo impiegato per scaldare i meccanismi, portandoli a regime.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio e allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro.

### **Art. 83. Manodopera**

Gli operai per l'esecuzione dei lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

### **Art. 84. Trasporti**

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia devono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare deve avvenire, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.

02	novembre 2019	esecutivo	Bianca TORRE	Francesco BONAVIDA	Luca PATRONE
01	settembre 2019	definitivo	Bianca TORRE	Francesco BONAVIDA	Luca PATRONE
00	novembre 2018	preliminare	Bianca TORRE	Sandro GAMBELLI	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore

**Arch. Luca PATRONE**

**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI**

Dirigente

**Ing. Francesco BONAVIDA**

Comittente

**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI**

Codice Progetto

17.30.00

COORDINAMENTO  
PROGETTAZIONE

**Ing. Francesco BONAVIDA**

RESPONSABILE  
UNICO  
PROCEDIMENTO

**Arch. Ferdinando DE FORNARI**

Progetto Architettonico

Arch. Bianca TORRE  
I.S.T. Maria Cristina CAMOIRANO

Rilievi

Progetto Prevenzione Incendi

Ing. Gianluigi ISOLA  
Ing. Sandro GAMBELLI  
Arch. Bianca TORRE

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione

revisione

Direzione Lavori

Arch. Francesca CARIA  
Geom. Fabrizio CREMONTE

Progetto e Computi Strutture

Progetto e Computi Impianti

Computi Metrici e Capitolati

Geom. Giuseppe SGORBINI  
Geom. Carlo CAMBEDDA

Verifica  
accessibilità

Intervento/Opera

**INTERVENTI PER IL CONSEGUIMENTO DELLA  
CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO SCUOLA MATERNA E  
PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII"  
PIAZZA GALILEO FERRARIS, 4**

Municipio Bassa  
Valbisagno

III

Quartiere  
Marassi

24

N° progr. tav.

N° tot. tav.

4

Oggetto della tavola

**SCHEMA DI CONTRATTO**

Scala

1:200

Data

novembre  
2019

Tavola N°

**03  
E-G**

Livello Progettazione

**ESECUTIVO**

GENERALE

Codice MOGE  
20317

Codice OPERA

Codice identificativo tavola



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE ATTUAZIONE OPERE PUBBLICHE**

**OGGETTO: INTERVENTO DI ADEGUAMENTO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO – SCUOLA MATERNA E PRIMARIA STATALE “PAPA GIOVANNI XXIII” PIAZZA GALILEO FERRARIS,4.**

**CUP: B39E19000910005 - MOGE: 20317 - CIG 81366006BA**

**SCHEMA DI CONTRATTO**

(DPR 5 ottobre 2010 n. 207, art. 43)

*Genova li,.....*

*Il R.U.P.: .....*



COMUNE DI GENOVA

REPERTORIO N. ....

Appalto fra il Comune di Genova e l'Impresa  
 \_\_\_\_\_ per l'esecuzione dei lavori di  
 "INTERVENTO DI ADEGUAMENTO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE  
 ANTINCENDIO – SCUOLA MATERNA E PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII"  
 PIAZZA GALILEO FERRARIS,4".

**REPUBBLICA ITALIANA**

L'anno duemila..... , il giorno ..... del mese di ....., in una delle sale del  
 Palazzo Comunale, posto in Via Garibaldi al civico numero nove

**INNANZI A ME** - .....

sono comparsi

**PER UNA PARTE** - il **COMUNE DI GENOVA**, nella veste di Stazione Appaltante, con sede in  
 Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato da  
 \_\_\_\_\_ nato/a a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_

e domiciliato/a presso la sede del Comune, nella qualità di Dirigente, in esecuzione della  
 determinazione dirigenziale della Direzione \_\_\_\_\_ - Settore  
 \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ ed esecutiva dal \_\_\_\_\_

*(inserire provvedimento di aggiudicazione)*

**E PER L'ALTRA PARTE** - l'Impresa \_\_\_\_\_, di seguito, per brevità,  
 denominata \_\_\_\_\_, con sede  
 in \_\_\_\_\_ Via/Piazza \_\_\_\_\_ - n. \_\_\_\_\_ - C.A.P.  
 \_\_\_\_\_ - Codice Fiscale, Partita I.V.A. e numero di iscrizione al Registro delle  
 Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di  
 \_\_\_\_\_ rappresentata da \_\_\_\_\_, nato/a a \_\_\_\_\_  
 (\_\_\_\_\_) il \_\_\_\_\_ e domiciliato/a presso la sede dell'Impresa in qualità di

*(in alternativa, in caso di procura)*

e domiciliato/a presso la sede dell' Impresa in qualità di Procuratore Speciale / Generale,  
 munito degli idonei poteri a quanto *infra* in forza di Procura Speciale / Generale autenticata  
 nella sottoscrizione dal Dott. \_\_\_\_\_ Notaio in \_\_\_\_\_, iscritto  
 presso il Collegio dei Distretti Notarili Riuniti di \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_,  
 Repertorio n. \_\_\_\_\_ - Raccolta n. \_\_\_\_\_, registrata all'Agenzia delle  
 Entrate di \_\_\_\_\_ al n. \_\_\_\_\_ Serie \_\_\_\_\_ - che, in copia su



supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera "A" perché ne formi parte integrante e sostanziale;

***(in alternativa, in caso di aggiudicazione a un raggruppamento temporaneo d'impresa)***

- tale Impresa \_\_\_\_\_ compare nel presente atto in proprio e in qualità di Capogruppo mandataria del Raggruppamento Temporaneo tra le Imprese:

\_\_\_\_\_, come sopra costituita, per una quota di \_\_\_\_\_

e l'Impresa \_\_\_\_\_ con sede in \_\_\_\_\_, Via/Piazza n. \_\_\_\_\_ C.A.P. \_\_\_\_\_, Codice Fiscale/Partita I.V.A. e numero d'iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di \_\_\_\_\_ numero \_\_\_\_\_, in qualità di mandante per una quota di \_\_\_\_\_;

- tale R.T.I., costituito ai sensi della vigente normativa con contratto di mandato collettivo speciale, gratuito, irrevocabile con rappresentanza a Rogito/autenticato nelle firme dal Dottor \_\_\_\_\_ Notaio in \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_, Repertorio n. \_\_\_\_\_, Raccolta n. \_\_\_\_\_ registrato all'Agenzia delle Entrate di \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ al n. \_\_\_\_\_ - Serie \_\_\_\_\_ che, in copia su supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera "\_\_\_" perché ne formi parte integrante e sostanziale.

Detti componenti della cui identità personale io Ufficiale Rogante sono certo

**PREMETTONO**

- che con determinazione dirigenziale della Direzione Attuazione Opere Pubbliche n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_, esecutiva ai sensi di legge, l'Amministrazione Comunale ha stabilito di procedere, mediante esperimento di procedura su piattaforma telematica, ai sensi del combinato disposto di cui agli artt. 58 e 36 del D.Lgs. 18.04.2016 n.50-Codice dei contratti pubblici (d'ora innanzi, denominato il Codice), al conferimento in appalto dell'esecuzione dei lavori di "INTERVENTO DI ADEGUAMENTO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO – SCUOLA MATERNA E PRIMARIA STATALE "PAPA GIOVANNI XXIII" PIAZZA GALILEO FERRARIS,4" per un importo complessivo dei lavori stessi, da contabilizzare a misura di Euro 269.645,72 (duecentosessantannovemilaseicentoquarantacinque/72), di cui: Euro 9.178,47 (novemilacentosettantotto/47), per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro 23.000 (ventitremila/00) per opere in economia;

- che per l'esecuzione dei lavori sono richieste le seguenti qualifiche: categoria OS30 classe I, categoria OG1 classe I, ;

- che la procedura di gara si è regolarmente svolta, come riportato nei verbali cronologico n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ e n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_;

- che con determinazione dirigenziale dello stesso Settore \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_, adottata in data \_\_\_\_\_, esecutiva in data \_\_\_\_\_, il Comune ha aggiudicato \_\_\_\_\_ l'appalto di cui trattasi all'Impresa/all'R.T.I. \_\_\_\_\_, come sopra generalizzata/o, per il ribasso percentuale offerto, pari al \_\_\_\_\_ % ( \_\_\_\_\_ per cento), sull'importo dei lavori

a corpo posto a base di gara ed il conseguente importo contrattuale di Euro \_\_\_\_\_;

- che il Comune di Genova ha chiesto la comunicazione antimafia in data ..... ai sensi dell'art. 87 del D.Lgs. n. 159/2011, nei confronti dell'appaltatore ed in caso di variazioni societarie si procederà a nuova richiesta;

- che è stato emesso DURC on line relativamente all'Impresa.....

n. prot..... in data..... con validità fino al .....

- che il citato provvedimento è diventato efficace ai sensi dell'art. 32 comma 7 del Codice a seguito della verifica dei prescritti requisiti in capo all'Appaltatore;

- che con nota PEC prot. PG/ ..... del ..... sono stati compiuti gli adempimenti di cui all'art. 76, comma 5, lettera a), del Codice e che sono decorsi almeno trentacinque giorni dall'invio dell'ultima di tali comunicazioni.

**Quanto sopra premesso e confermato quale parte integrante del presente atto, le Parti, come sopra costituite, convengono e stipulano quanto segue.**

## **TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI**

### **Articolo 1. Oggetto del contratto.**

1. Il Comune di Genova affida in appalto a \_\_\_\_\_, che, avendo sottoscritto in data \_\_\_\_\_, congiuntamente con il Responsabile del Procedimento, apposito verbale con i contenuti di cui all'art. 31, comma 4-lettera e) del Codice (prot. NP. \_\_\_\_\_), accetta senza \_\_\_\_\_ riserva \_\_\_\_\_ alcuna, \_\_\_\_\_ l'esecuzione \_\_\_\_\_ dei lavori \_\_\_\_\_

2. L'appaltatore, si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

### **Articolo 2. Capitolato Speciale d'Appalto.**

1. L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto, delle previsioni delle tavole grafiche progettuali depositate agli atti della Direzione Attuazione Opere Pubbliche del Capitolato Speciale d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale dello stesso Settore n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_, nonché alle condizioni di cui alla determinazione dirigenziale n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ (*inserire estremi provv. di aggiudicazione*), che qui s'intendono integralmente riportate e trascritte con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione avendone preso l'appaltatore piena e completa conoscenza.

### **Articolo 3. Ammontare del contratto.**

1. L'importo contrattuale, al netto dell'I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, ammonta a Euro \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_) di cui: Euro \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_) per opere in economia..

2. Il contratto è stipulato interamente "a misura", per cui per cui i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi, integrante il progetto, con l'applicazione del ribasso offerto in sede di gara, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

## **TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI**

### **Articolo 4. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.**

1. I lavori devono essere consegnati dal Direttore dei Lavori, previa disposizione del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), entro il termine di quarantacinque giorni dall'avvenuta stipula del contratto d'appalto

2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni centocinquanta naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna lavori.

### **Articolo 5. Penale per i ritardi.**

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori è applicata una penale pari a 1‰ (uno per mille) dell'importo contrattuale corrispondente ad Euro \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_).

2. La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui al comma 1 e con le modalità previste dal Capitolato Speciale d'Appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

3. La misura complessiva della penale non può superare il 10% (dieci per cento). In tal caso la Civica Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

### **Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori.**

1. È ammessa la sospensione dei lavori per il tempo necessario a farne cessare le cause, nei casi e nei modi stabiliti dall'art. 107 del Codice e con le modalità di cui all'art 10 del Decreto.

2. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori, disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art 107 del Codice, il risarcimento dovuto all'esecutore sarà quantificato sulla base dei criteri di cui all'art 10, comma 2, lettere a), b,) c), e d) del Decreto.

### **Articolo 7. Direzione di cantiere.**

1. La Direzione del cantiere, ai sensi dell'art. 6 del Decreto del Ministero dei LL.PP. 19.04. 2000 n. 145, è assunta da \_\_\_\_\_ di cui *ante*, (oppure) da \_\_\_\_\_, nato a \_\_\_\_\_, il \_\_\_\_\_, in qualità di \_\_\_\_\_, abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.

***(in caso di R.T.I. o CONSORZI inserire capoverso seguente)***

L'assunzione della Direzione di cantiere avviene mediante incarico conferito da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

L'appaltatore s'impegna a comunicare tempestivamente al Comune le eventuali modifiche del nominativo del Direttore di cantiere.

2. L'appaltatore, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

3. L'appaltatore medesimo deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

### **Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo.**

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, salvo quanto disposto dall'articolo 106, comma 1 lettera a), del Codice.

### **Articolo 9. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.**

1. Ai sensi e con le modalità dell'art. 35 comma 18 del Codice, è prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore di un'anticipazione pari al 20% (venti per cento) calcolato in base al valore del contratto dell'appalto, pari ad Euro \_\_\_\_\_ (Euro\_\_\_\_\_).

2. All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori ogni 60(sessanta) giorni, qualunque ne sia il loro ammontare, con le modalità di cui agli artt. 13 e 14 del Decreto, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'art. 30, comma 5-bis, del Codice.

La persona/e abilitata/e a sottoscrivere i documenti contabili é/sono \_\_\_\_\_

L'appaltatore è obbligato a emettere fattura elettronica; in caso di mancato adempimento a tale obbligo il Comune di Genova non potrà liquidare i corrispettivi dovuti e rigetterà le fatture elettroniche pervenute qualora non contengano i seguenti dati: il numero d'ordine qualora indicato dalla Civica Amministrazione, il numero di C.I.G. (C.U.P. se previsto) e il codice IPA che è il seguente \_\_\_\_\_

Quest'ultimo codice potrà essere modificato in corso di esecuzione del contratto, l'eventuale modifica verrà prontamente comunicata al fornitore via PEC.

Le Parti stabiliscono che i pagamenti relativi dovranno essere effettuati dal Comune entro i termini di:

- 30 giorni dalla maturazione dello stato di avanzamento per l'emissione del certificato di pagamento;

- 30 giorni dall'emissione del certificato di pagamento per l'ordine di pagamento.

Ciascun pagamento sia nei confronti dell'appaltatore che degli eventuali subappaltatori, sarà subordinato alla verifica della regolarità del Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.).

In caso inadempienza contributiva e/o di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del Codice.

Si procederà al pagamento dei subappaltatori, in conformità a quanto prescritto dall'art. 105 del Codice.

Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento ed alla emissione del certificato di pagamento.

Il Direttore dei Lavori, a seguito della Certificazione dell'ultimazione degli stessi, compilerà il conto finale dei lavori con le modalità di cui all'art. 14, comma 1, lett.e), del Decreto.

All'esito positivo del collaudo, il RUP rilascia il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo, ai sensi dell'art. 113-bis, comma 3, del Codice.

Il pagamento della rata di saldo è comunque subordinato alla costituzione di una cauzione o garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa ai sensi dell'art 103, comma 6, del Codice.

Nel caso di pagamenti di importo superiore ad Euro cinquemila, il Comune, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà ad una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 4 del D.M.E. e F. n. 40 del 18.01.2008.

3. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 3, comma 5, della L. n. 136/2010 e s.m.i., il C.U.P. dell'intervento é B39E19000910005 e il C.I.G. attribuito alla gara é \_\_\_\_\_

***(in caso di raggruppamento temporaneo)***

Relativamente all'Impresa Capogruppo, i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario \_\_\_\_\_ - Agenzia n. \_\_\_\_\_ di \_\_\_\_\_ -Codice IBAN IT \_\_\_\_\_, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

\_\_\_\_\_ stesso - Codice Fiscale \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ nato/a a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_ - Codice Fiscale \_\_\_\_\_

Relativamente all'Impresa Mandante i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario \_\_\_\_\_ - Agenzia n. \_\_\_\_\_ di \_\_\_\_\_ -Codice IBAN IT \_\_\_\_\_, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

\_\_\_\_\_ stesso - Codice Fiscale \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ nato/a a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_ - Codice Fiscale \_\_\_\_\_

**(in caso di impresa singola)**

I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario \_\_\_\_\_ - Agenzia n. \_\_\_\_\_ di \_\_\_\_\_ - Codice IBAN IT \_\_\_\_\_, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

\_\_\_\_\_ stesso - Codice Fiscale \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ nato/a a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_ - Codice Fiscale \_\_\_\_\_

**segue sempre**

Tutti i movimenti finanziari relativi al presente appalto devono essere registrati sui conti correnti dedicati anche in via non esclusiva e, salvo quanto previsto dall'art. 3, comma 3, della Legge n. 136/2010 e s.m.i., devono essere effettuati esclusivamente tramite lo strumento del bonifico bancario o postale o con altri strumenti di incasso o di pagamento idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni. In particolare i pagamenti destinati ai dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali, nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite conto corrente dedicato anche in via non esclusiva alle commesse pubbliche, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione degli interventi.

L'appaltatore medesimo si impegna a comunicare, ai sensi dell'art. 3, comma 7, della Legge n. 136/2010 e s.m.i., al Comune, entro sette giorni, eventuali modifiche degli estremi indicati e si assume espressamente tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti e derivanti dall'applicazione della Legge n. 136/2010 e s.m.i..

L'articolo 106, comma 13, del Codice regola la cessione di crediti. In ogni caso la Civica Amministrazione potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al presente contratto.

**Art. 10. Ultimazione dei lavori.**

L'intervenuta ultimazione dei lavori viene accertata e certificata dal Direttore dei Lavori secondo le modalità previste dall'art. 12, comma 1, del Decreto.

Il certificato di ultimazione dei lavori può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del Direttore dei Lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori.

**Articolo 11. Regolare esecuzione, gratuita manutenzione.**

1.L' accertamento della regolare esecuzione dei lavori, nei modi e nei termini di cui all'art. 102 del Codice, secondo le prescrizioni tecniche prestabilite e in conformità al presente contratto, avviene con l'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione. Le Parti convengono che detta emissione avvenga non oltre tre mesi dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

2. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione degli atti di

collaudo da effettuarsi entro i termini di legge; resta nella facoltà della Stazione Appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

### **Articolo 12. Risoluzione del contratto e recesso della Stazione Appaltante.**

Il Comune procederà alla risoluzione del contratto, nei casi individuati dall'art. 108 del Codice.

Costituiscono comunque causa di risoluzione:

1. grave negligenza e/o frode nell'esecuzione dei lavori;
2. inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori, pregiudizievole del rispetto dei termini di esecuzione del contratto;
3. manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;
4. sospensione o rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori stessi nei termini previsti dal contratto;
5. subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
6. non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera;
7. proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'art. 92, comma 1, lettera e), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81;
8. impiego di manodopera con modalità irregolari o ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della manodopera;
9. inadempimento da parte dell'appaltatore, subappaltatore o subcontraente degli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui alla Legge n. 136/2010 e s.m.i.;
10. in caso di esito interdittivo delle informative antimafia emesse dalla Prefettura per l'aggiudicatario provvisorio o il contraente;
11. in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Committenza per il successivo inoltra alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza;
12. in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Prefettura, ai fini delle necessarie verifiche, dei dati relativi alle società e alle imprese, anche con riferimento agli assetti societari, di cui intende avvalersi nell'affidamento dei servizi di seguito elencati:
  - A. trasporto di materiale a discarica,
  - B. trasporto e/o smaltimento rifiuti,
  - C. fornitura e/o trasporto di terra e/o di materiali inerti e/o di calcestruzzo e/o di bitume,
  - D. acquisizioni dirette e indirette di materiale di cava per inerti e di materiale di cava a prestito per movimento terra,
  - E. fornitura di ferro lavorato,
  - F. noli a freddo di macchinari, fornitura con posa in opera e noli a caldo (qualora gli stessi non debbano essere assimilati al subappalto ai sensi dell'art.105 del codice),
  - G. servizio di autotrasporto,
  - H. guardianaggio di cantiere,
  - I. alloggio e vitto delle maestranze.

Fatto salvo, nei casi di risoluzione, il diritto all'escussione della garanzia prestata dall'appaltatore ai sensi dell'art.103 del codice, l'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

Ai sensi e con le modalità di cui all'art. 109 del codice, il Comune ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto, previo il pagamento dei lavori eseguiti, nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere e del decimo dell'importo delle opere non eseguite, calcolato sulla base del comma 2 del predetto articolo.

**Articolo 13. Controversie.**

1. Qualora siano iscritte riserve sui documenti contabili, trova applicazione l'art. 205 del codice in tema di accordo bonario.

2. In ottemperanza all'art. 205 comma 2 del Codice, prima dell'approvazione del Certificato di Regolare Esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.

Tutte le controversie conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui l'art. 205 del Codice, saranno devolute all'Autorità Giudiziaria competente - Foro esclusivo di Genova.

**TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI****Articolo 14. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.**

1. L'Impresa \_\_\_\_\_ ha depositato presso la Stazione Appaltante:

a) il documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 17, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, redatto secondo le prescrizioni di cui all'articolo 28 del medesimo Decreto;

b) un proprio Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relativa responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al successivo capoverso.

***qualora l'esecutore sia un R.T.I.:*** I documenti di cui sopra, redatti con riferimento alle lavorazioni di competenza, sono stati altresì depositati dall'Impresa mandante \_\_\_\_\_.

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 da Ing. Tiziano Ottonello in data 25/11/2019, del quale l'appaltatore, avendone sottoscritto per accettazione l'integrale contenuto, assume ogni onere e obbligo. Quest'ultimo ha facoltà altresì di redigerne eventuali integrazioni ai sensi di legge e in ottemperanza a quanto previsto nel Capitolato Speciale d'Appalto.

2. Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al precedente capoverso e il/i Piano/i Operativo/i di Sicurezza di cui alla lettera b), formano parte integrante e sostanziale del presente contratto d'appalto, pur non essendo allo stesso materialmente allegati, ma sono depositati agli atti.

**Articolo 15. Subappalto.**

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.

2. I lavori che l'appaltatore ha indicato in sede di offerta di subappaltare, nel rispetto dell'art. 105 del Codice, riguardano le seguenti attività: \_\_\_\_\_ facenti parte della Categoria prevalente (\_\_\_\_\_) e i lavori appartenenti alle Categorie \_\_\_\_\_

**Articolo 16. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva.**



1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'appaltatore ha prestato apposita garanzia definitiva mediante polizza fidejussoria rilasciata da \_\_\_\_\_ - Agenzia di \_\_\_\_\_. Cod. \_\_\_\_\_ - numero \_\_\_\_\_, emessa in data \_\_\_\_\_ per l'importo di Euro \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_/\_\_\_\_), pari al \_\_\_\_\_ % (\_\_\_\_\_ percento ***INSERIRE percentuale esatta del conteggio della cauzione***) dell'importo del presente contratto, ***EVENTUALE*** ridotto nella misura del .....% ricorrendo i presupposti di applicazione degli artt. 103 e 93, comma 7, del Codice, avente validità sino a \_\_\_\_\_, comunque fino alla data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione e- in ogni caso- fino al decorso di 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal relativo certificato, con previsione di proroghe semestrali / annuali .

2. La garanzia deve essere integrata ogni volta che la Stazione Appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

### **Articolo 17. Responsabilità verso terzi e assicurazione.**

1. L'appaltatore assume la responsabilità di danni arrecati a persone e cose in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, nonché a quelli che essa dovesse arrecare a terzi, sollevando il Comune di Genova da ogni responsabilità al riguardo.

2. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 103 comma 7 del codice, l'appaltatore s'impegna a stipulare / ha stipulato polizza assicurativa che tenga / per tenere indenne il Comune dai rischi derivanti dall'esecuzione dei lavori a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, con una somma assicurata pari a Euro \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_ ) (***inserire importo contrattuale***) e che preveda una garanzia per responsabilità civile verso terzi per un massimale di Euro 500.000 (cinquecentomila/00).

Qualora per il mancato rispetto di condizioni previste dalla polizza, secondo quanto stabilito dalla relativa disciplina contrattuale, la garanzia della polizza assicurativa per i danni da esecuzione non sia operante, l'appaltatore sarà direttamente responsabile nei confronti del Comune per i danni da questo subiti in dipendenza dell'esecuzione del contratto d'appalto.

## **TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI**

### **Articolo 18. Documenti che fanno parte del contratto.**

1. Fanno parte integrante del presente contratto, sebbene non allegati in quanto non materialmente e fisicamente uniti al medesimo, ma depositati agli atti del Comune di Genova, avendone comunque le Parti preso diretta conoscenza e accettandoli integralmente, i seguenti documenti:

- il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 per quanto ancora vigente;

- il Cronoprogramma;

- tutti gli elaborati grafici progettuali elencati all'art.6, del Capitolato Speciale d'Appalto;

- l'elenco dei prezzi unitari individuato ai sensi dell'art. 3 del presente contratto;

- i piani di sicurezza previsto dall'art. 14 del presente contratto;

### **Articolo 19. Elezione del domicilio.**

L'appaltatore, ai sensi dell'art. 2 comma 1 del D.M. n. 145/2000 elegge domicilio, in Genova, presso: .....

**Art. 20 Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE n. 679/2016).**

Il Comune di Genova, in qualità di titolare (con sede in Genova, Via Garibaldi 9- telefono 010.557111; indirizzo e-mail [urpgenova@comune.genova.it](mailto:urpgenova@comune.genova.it); casella di posta elettronica certificata (PEC) [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)), tratterà i dati personali conferiti con il presente contratto, con modalità prevalentemente informatiche e telematiche, secondo quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679, per i fini connessi al presente atto e dipendenti formalità, ivi incluse le finalità di archiviazione, di ricerca storica e di analisi per scopi statistici.

**Articolo 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, diritti di segreteria ecc.), comprese quelle occorse per la procedura di gara svoltasi nei giorni \_\_\_\_\_ in prima seduta e \_\_\_\_\_ **(eventuale... in seconda seduta)** sono a carico dell'appaltatore, che, come sopra costituito, vi si obbliga.

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione.

3. Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'art. 40 del D.P.R. 26 aprile 1986 n. 131.

4. L'Imposta sul Valore Aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della Stazione Appaltante.

5. Tutti gli allegati in formato digitale al presente atto o i documenti richiamati in quanto depositati presso gli Uffici comunali, sono da intendersi quale parte integrante e sostanziale di esso e, le Parti, avendone piena conoscenza, col mio consenso, mi dispensano di darne lettura.

Richiesto io, Ufficiale Rogante del Comune ho ricevuto il presente atto che consta in numero \_\_\_\_\_ pagine da me redatto su supporto informatico non modificabile e letto, mediante l'uso e il controllo personale degli strumenti informatici, alle Parti comparenti, le quali lo approvano e sottoscrivono in mia presenza mediante apposizione di firma elettronica (acquisizione digitale di sottoscrizione autografa).

Dopo di che io Ufficiale Rogante ho apposto la mia firma digitale alla presenza delle Parti.

Per il Comune di Genova

Per l'appaltatore

Dott ..... Ufficiale Rogante

*(atto sottoscritto digitalmente)*



COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		<b>Oneri Sicurezza</b>		
		<b>SICUREZZA</b>		
1	95.A10.A10.010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio. Montaggio e smontaggio recinzione in pannelli grigliati mt: 10		10,00
			m	10,00
2	95.B10.S20.020	Impalcature per interni, realizzate con cavalletti, trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza da 2,00 a 4,00 metri. impalcature per interni (trabatelli) mq: 8		8,00
			m <sup>2</sup>	8,00
3	95.D10.A10.010	Dispensori di terra Sola posa in opera di profilato a croce di acciaio zincato della lunghezza fino a 2.00 m, compreso collegamento della corda (questa esclusa) all'apposito morsetto sul profilato. posa profilato a croce per messa a terra: 1		1,00
			cad	1,00
4	95.F10.A10.010	Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m <sup>2</sup> . cartello generale di cantiere: 1		1,00
			cad	1,00
5	NP_SIC_001	Fornitura e posa in opera di presidi sanitari, in osservanza del DM 388/03, di pronto soccorso compresa la costante sostituzione dei materiali usati o deteriorati: cassetta di pronto soccorso cassette pronto soccorso nr: 2		2,00
			cad	2,00
6	NP_SIC_005	Corsi di preparazione o periodici di formazione dei lavoratori in materia di sicurezza e di salute, con riferimento al posto di lavoro e alle mansioni nonché per la gestione delle emergenze e l'attività di prevenzione degli incendi corsi di preparazione e formazione nr operai: 6		6,00
			cad	6,00
7	NP_SIC_006	Assemblea periodica dei lavoratori in materia di sicurezza e di salute, con particolare riferimento al proprio posti di lavoro ed alle proprie mansioni		

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
8	NP_SIC_007	assemblea periodica lavoratori, h complessive operai: 40  Controllo dei luoghi e delle attrezzature per una efficace attuazione dei piani di emergenza durante l'esecuzione dei lavori  controllo luoghi e attrezzature di lavoro, h complessive operai: 80	h	40,00
			h	40,00
9	NP_SIC_008	Redazione di Piano Operativo di Sicurezza  redazione POS: 1	h	80,00
			h	80,00
10	NP_SIC_002	Dotazione standard per dispositivi di protezione individuale conservati in apposito contenitore valutati giorno/uomo per: impianti elettrici civili comprendente: elmetto, guanti, occhiali, cuffia antirumore, tuta usa e getta, calzature antinfortunistica  dpi per installatori impianti elettrici, nr operai: 2	cad	1,00
			cad	1,00
11	NP_SIC_004	Dotazione standard per dispositivi di protezione individuale conservati in apposito contenitore valutati giorno/uomo per: edilizia civile, comprendente: elmetto, guanti, occhiali, cuffia antirumore, semimaschera, filtro antipolvere, tuta usa e getta, imbracatura compresa fune, giacca impermeabile, calzature antinfortunistica  dpi per operai edili, nr operai: 2	cad	2,00
			cad	2,00
12	NP_SIC_003	Dotazione standard per dispositivi di protezione individuale conservati in apposito contenitore valutati giorno/uomo per: impianti idrici comprendente: elmetto, guanti, occhiali, cuffia antirumore, tuta usa e getta, calzature antinfortunistica  dpi per installatori impianti idrici, nr operai: 2	cad	2,00
			cad	2,00
13	NP_SIC_009	Provvista e posa in opera di quadri di cantiere ASC a norma CEI 1713 di materiale termoindurente, grado di protezione IP 65 completo di interruttore tetrapolare con potere di interruzione 10 KA da 63 A - 0,03 A, compresa la provvista e posa di interruttore magnetotermico differenziale posto in opera nel punto di consegna dell'energia, la posa del cavo dal punto di consegna al punto di installazione del quadro, valutato cadauno per la durata del cantiere, composto da: tre prese bipolari + terra da 16 A/220 V, una tripolare + t da 16 A 380 V, una tetrapolare + n + t da 32 A 380 V, tipo: a cavalletto  quadro elettrico di cantiere: 1	cad	1,00
			cad	1,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**Settore Progettazione Strutture Impianti**  
**Via di Francia 1 - 16149**  
**Genova**

**LAVORI**      **Computo oneri per la Sicurezza per le opere edili ed impiantistiche di adeguamento in materia di prevenzione incendi della Scuola "Lomellini - Papa Giovanni XXIII"**

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO ONERI SICUREZZA**

**IL PROGETTISTA**  
  


**IL TECNICO**

**IL CAPO PROGETTO**

GENOVA , 25/11/2019



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO ONERI SICUREZZA

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	95.A10.A10.010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio.  Montaggio e smontaggio recinzione in pannelli grigliati mt: 10		10,00		
			m	10,00	7,13	71,30
2	95.B10.S20.020	Impalcature per interni, realizzate con cavalletti, trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza da 2,00 a 4,00 metri.  impalcature per interni (trabatelli) mq: 8		8,00		
			m²	8,00	21,17	169,36
3	95.D10.A10.010	Dispersori di terra Sola posa in opera di profilato a croce di acciaio zincato della lunghezza fino a 2.00 m, compreso collegamento della corda (questa esclusa) all'apposito morsetto sul profilato.  posa profilato a croce per messa a terra: 1		1,00		
			cad	1,00	12,81	12,81
4	95.F10.A10.010	Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m².  cartello generale di cantiere: 1		1,00		
			cad	1,00	345,00	345,00
5	NP_SIC_001	Fornitura e posa in opera di presidi sanitari, in osservanza del DM 388/03, di pronto soccorso compresa la costante sostituzione dei materiali usati o deteriorati: cassetta di pronto soccorso  cassette pronto soccorso nr: 2		2,00		
			cad	2,00	55,00	110,00
6	NP_SIC_005	Corsi di preparazione o periodici di formazione dei lavoratori in materia di sicurezza e di salute, con riferimento al posto di lavoro e alle mansioni nonché per la gestione delle emergenze e l'attività di prevenzione degli incendi  corsi di preparazione e formazione nr operai: 6		6,00		
			cad	6,00	150,00	900,00
7	NP_SIC_006	Assemblea periodica dei lavoratori in materia di sicurezza e				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO ONERI SICUREZZA

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
8	NP_SIC_007	di salute, con particolare riferimento al proprio posti di lavoro ed alle proprie mansioni assemblea periodica lavoratori, h complessive operai: 40	h	40,00	30,00	1.200,00
		40,00				
9	NP_SIC_008	Controllo dei luoghi e delle attrezzature per una efficace attuazione dei piani di emergenza durante l'esecuzione dei lavori controllo luoghi e attrezzature di lavoro, h complessive operai: 80	h	80,00	30,00	2.400,00
		80,00				
10	NP_SIC_002	Redazione di Piano Operativo di Sicurezza redazione POS: 1	cad	1,00	1.000,00	1.000,00
		1,00				
11	NP_SIC_004	Dotazione standard per dispositivi di protezione individuale conservati in apposito contenitore valutati giorno/uomo per: impianti elettrici civili comprendente: elmetto, guanti, occhiali, cuffia antirumore, tuta usa e getta, calzature antinfortunistica dpi per installatori impianti elettrici, nr operai: 2	cad	2,00	405,00	810,00
		2,00				
12	NP_SIC_003	Dotazione standard per dispositivi di protezione individuale conservati in apposito contenitore valutati giorno/uomo per: edilizia civile, comprendente: elmetto, guanti, occhiali, cuffia antirumore, semimaschera, filtro antipolvere, tuta usa e getta, imbracatura compresa fune, giacca impermeabile, calzature antinfortunistica dpi per operai edili, nr operai: 2	cad	2,00	555,00	1.110,00
		2,00				
13	NP_SIC_009	Dotazione standard per dispositivi di protezione individuale conservati in apposito contenitore valutati giorno/uomo per: impianti idrici comprendente: elmetto, guanti, occhiali, cuffia antirumore, tuta usa e getta, calzature antinfortunistica dpi per installatori impianti idrici, nr operai: 2	cad	2,00	200,00	400,00
		2,00				
13	NP_SIC_009	Provvista e posa in opera di quadri di cantiere ASC a norma				

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO ONERI SICUREZZA

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		CEI 1713 di materiale termoidurente, grado di protezione IP 65 completo di interruttore tetrapolare con potere di interruzione 10 KA da 63 A - 0,03 A, compresa la provvista e posa di interruttore magnetotermico differenziale posto in opera nel punto di consegna dell'energia, la posa del cavo dal punto di consegna al punto di installazione del quadro, valutato cadauno per la durata del cantiere, composto da: tre prese bipolari + terra da 16 A/220 V, una tripolare + t da 16 A 380 V, una tetrapolare + n + t da 32 A 380 V, tipo: a cavalletto		1,00		
		quadro elettrico di cantiere: 1				
			cad	1,00	650,00	650,00
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>9.178,47</b>

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI**  
**Via di Francia 1 - 16149**  
**Genova**

**LAVORI**      **Computo oneri per la Sicurezza per le opere edili ed impiantistiche di adeguamento in materia di prevenzione incendi della Scuola "Lomellini - Papa Giovanni XXIII"**

**ANALISI PREZZI ONERI SICUREZZA**

Computo oneri per la Sicurezza  
per le opere edili ed  
impiantistiche di adeguamento  
in materia di prevenzione  
incendi della Scuola "Lomellini -  
Papa Giovanni XXIII"

**IL PROGETTISTA**

**IL TECNICO**

**IL CAPO PROGETTO**

GENOVA , 25/11/2019

ANALISI PREZZI ONERI SICUREZZA

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
95.A10.A10.010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio.								
	(sette/13)	m							7,13
	<b>mano d'opera € 7,13 pari al 100,00%</b> <b>sicurezza pari a € 0,30</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
95.A10.A10.010	Montaggio smontaggio recinzione pannelli grigliati	m	7,13	1,00000	7,13	100	7,13	0,30	0,30
95.B10.S20.020	Impalcature per interni, realizzate con cavalletti, trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza da 2,00 a 4,00 metri.								
	( ventuno/17)	m <sup>2</sup>							21,17
	<b>mano d'opera € 17,98 pari al 84,93%</b> <b>sicurezza pari a € 0,63</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
95.B10.S20.020	Impalcature per interni altezza da 2.00 a 4.00 m	m <sup>2</sup>	21,17	1,00000	21,17	85	17,98	0,63	0,63
95.D10.A10.010	Dispensori di terra Sola posa in opera di profilato a croce di acciaio zincato della lunghezza fino a 2.00 m, compreso collegamento della corda (questa esclusa) all'apposito morsetto sul profilato.								
	(dodici/81)	cad							12,81
	<b>mano d'opera € 12,81 pari al 100,00%</b> <b>sicurezza pari a € 0,76</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
95.D10.A10.010	Sola posa di profilato a croce l. <= 2.00 m	cad	12,81	1,00000	12,81	100	12,81	0,76	0,76
95.F10.A10.010	Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m <sup>2</sup> .								
	(trecentoquarantacinque/00)	cad							345,00
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
95.F10.A10.010	Cartello generale di cantiere	cad	345,00	1,00000	345,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_001	Fornitura e posa in opera di presidi sanitari, in osservanza del DM 388/03, di pronto soccorso compresa la costante sostituzione dei materiali usati o deteriorati: cassetta di pronto soccorso								
	(cinquantacinque/00)	cad							55,00
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura e posa in opera di presidi sanitari, in osservanza del								

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI ONERI SICUREZZA

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
	DM 388/03, di pronto soccorso compresa la costante sostituzione dei materiali usati o deteriorati: cassetta di pronto soccorso	nr	55,00	1,00000	55,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_002	Dotazione standard per dispositivi di protezione individuale conservati in apposito contenitore valutati giorno/uomo per: impianti elettrici civili comprendente: elmetto, guanti, occhiali, cuffia antirumore, tuta usa e getta, calzature antinfortunistica								
	(quattrocentocinque/00)	cad							405,00
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	elmetto	cad	10,00	2,00000	20,00	0	0,00	0,00	0,00
	guanti	cad	10,00	10,00000	100,00	0	0,00	0,00	0,00
	occhiali	cad	15,00	1,00000	15,00	0	0,00	0,00	0,00
	cuffia antirumore	cad	10,00	1,00000	10,00	0	0,00	0,00	0,00
	tuta usa e getta	cad	3,00	20,00000	60,00	0	0,00	0,00	0,00
	calzature antinfortunistiche	cad	100,00	2,00000	200,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_003	Dotazione standard per dispositivi di protezione individuale conservati in apposito contenitore valutati giorno/uomo per: impianti idrici comprendente: elmetto, guanti, occhiali, cuffia antirumore, tuta usa e getta, calzature antinfortunistica								
	(duecento/00)	cad							200,00
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	elmetto	cad	10,00	1,00000	10,00	0	0,00	0,00	0,00
	guanti	cad	10,00	5,00000	50,00	0	0,00	0,00	0,00
	occhiali	cad	15,00	1,00000	15,00	0	0,00	0,00	0,00
	cuffia antirumore	cad	10,00	1,00000	10,00	0	0,00	0,00	0,00
	tuta usa e getta	cad	3,00	5,00000	15,00	0	0,00	0,00	0,00
	calzature antinfortunistiche	cad	100,00	1,00000	100,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_004	Dotazione standard per dispositivi di protezione individuale conservati in apposito contenitore valutati giorno/uomo per: edilizia civile, comprendente: elmetto, guanti, occhiali, cuffia antirumore, semimaschera, filtro antipolvere, tuta usa e getta, imbracatura compresa fune, giacca impermeabile, calzature antinfortunistica								
	(cinquecentocinquantacinque/00)	cad							555,00
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	elmetto	cad	10,00	3,00000	30,00	0	0,00	0,00	0,00
	guanti	cad	10,00	10,00000	100,00	0	0,00	0,00	0,00
	occhiali	cad	15,00	3,00000	45,00	0	0,00	0,00	0,00
	cuffia antirumore	cad	10,00	1,00000	10,00	0	0,00	0,00	0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI ONERI SICUREZZA

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
	tuta usa e getta	cad	3,00	10,00000	30,00	0	0,00	0,00	0,00
	calzature antinfortunistiche	cad	100,00	1,00000	100,00	0	0,00	0,00	0,00
	semimaschera	cad	20,00	1,00000	20,00	0	0,00	0,00	0,00
	filtro antipolvere	cad	15,00	2,00000	30,00	0	0,00	0,00	0,00
	imbracatura compresa fune	cad	150,00	1,00000	150,00	0	0,00	0,00	0,00
	giacca impermeabile	cad	40,00	1,00000	40,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_005	Corsi di preparazione o periodici di formazione dei lavoratori in materia di sicurezza e di salute, con riferimento al posto di lavoro e alle mansioni nonchè per la gestione delle emergenze e l'attività di prevenzione degli incendi								
	(centocinquanta/00)	cad							150,00
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Corsi di preparazione o periodici di formazione dei lavoratori in materia di sicurezza e di salute, con riferimento al posto di lavoro e alle mansioni nonchè per la gestione delle emergenze e l'attività di prevenzione degli incendi	cad	150,00	1,00000	150,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_006	Assemblea periodica dei lavoratori in materia di sicurezza e di salute, con particolare riferimento al proprio posti di lavoro ed alle proprie mansioni								
	(trenta/00)						h		30,00
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Assemblea periodica dei lavoratori in materia di sicurezza e di salute, con particolare riferimento al proprio posti di lavoro ed alle proprie mansioni	h	30,00	1,00000	30,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_007	Controllo dei luoghi e delle attrezzature per una efficace attuazione dei piani di emergenza durante l'esecuzione dei lavori								
	(trenta/00)						h		30,00
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Controllo dei luoghi e delle attrezzature per una efficace attuazione dei piani di emergenza durante l'esecuzione dei lavori	h	30,00	1,00000	30,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_008	Redazione di Piano Operativo di Sicurezza								
	(mille/00)						cad		1.000,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ANALISI PREZZI ONERI SICUREZZA

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC																					
	<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></td> <td>Redazione di Piano Operativo di Sicurezza</td> <td>cad</td> <td>1.000,00</td> <td>1,00000</td> <td>1.000,00</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		Redazione di Piano Operativo di Sicurezza	cad	1.000,00	1,00000	1.000,00	0	0,00	0,00	0,00									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC																					
	Redazione di Piano Operativo di Sicurezza	cad	1.000,00	1,00000	1.000,00	0	0,00	0,00	0,00																					
NP_SIC_009	<p>Provvista e posa in opera di quadri di cantiere ASC a norma CEI 1713 di materiale termoindurente, grado di protezione IP 65 completo di interruttore tetrapolare con potere di interruzione 10 KA da 63 A - 0,03 A, compresa la provvista e posa di interruttore magnetotermico differenziale posto in opera nel punto di consegna dell'energia, la posa del cavo dal punto di consegna al punto di installazione del quadro, valutato cadauno per la durata del cantiere, composto da: tre prese bipolari + terra da 16 A/220 V, una tripolare + t da 16 A 380 V, una tetrapolare + n + t da 32 A 380 V, tipo: a cavalletto</p> <p>(seicentocinquanta/00)</p> <p><b>mano d'opera € 49,99 pari al 7,69%</b></p>	cad																												
	<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></td> <td>Provvista e posa in opera di quadri di cantiere ASC a norma CEI 1713 di materiale termoindurente, grado di protezione IP 65 completo di interruttore tetrapolare con potere di interruzione 10 KA da 63 A - 0,03 A, compresa la provvista e posa di interruttore magnetotermico differenziale posto in opera nel punto di consegna dell'energia, la posa del cavo dal punto di consegna al punto di installazione del quadro, valutato cadauno per la durata del cantiere, composto da: tre prese bipolari terra da 16 A/220 V, una tripolare t da 16 A 380 V, una tetrapolare n t da 32 A 380 V, tipo: a cavalletto</td> <td>nr</td> <td>650,00</td> <td>1,00000</td> <td>650,00</td> <td>8</td> <td>49,99</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>	Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC		Provvista e posa in opera di quadri di cantiere ASC a norma CEI 1713 di materiale termoindurente, grado di protezione IP 65 completo di interruttore tetrapolare con potere di interruzione 10 KA da 63 A - 0,03 A, compresa la provvista e posa di interruttore magnetotermico differenziale posto in opera nel punto di consegna dell'energia, la posa del cavo dal punto di consegna al punto di installazione del quadro, valutato cadauno per la durata del cantiere, composto da: tre prese bipolari terra da 16 A/220 V, una tripolare t da 16 A 380 V, una tetrapolare n t da 32 A 380 V, tipo: a cavalletto	nr	650,00	1,00000	650,00	8	49,99	0,00	0,00									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC																					
	Provvista e posa in opera di quadri di cantiere ASC a norma CEI 1713 di materiale termoindurente, grado di protezione IP 65 completo di interruttore tetrapolare con potere di interruzione 10 KA da 63 A - 0,03 A, compresa la provvista e posa di interruttore magnetotermico differenziale posto in opera nel punto di consegna dell'energia, la posa del cavo dal punto di consegna al punto di installazione del quadro, valutato cadauno per la durata del cantiere, composto da: tre prese bipolari terra da 16 A/220 V, una tripolare t da 16 A 380 V, una tetrapolare n t da 32 A 380 V, tipo: a cavalletto	nr	650,00	1,00000	650,00	8	49,99	0,00	0,00																					

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO





**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI**  
**Via di Francia 1 - 16149**  
**Genova**

**LAVORI**      **Computo oneri per la Sicurezza per le opere edili ed impiantistiche di adeguamento in materia di prevenzione incendi della Scuola "Lomellini - Papa Giovanni XXIII"**

**ELENCO PREZZI ONERI SICUREZZA**  
**-ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI-**

**IL PROGETTISTA**

**IL TECNICO**

**IL CAPO PROGETTO**

GENOVA , 25/11/2019

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
95.A10.A10.010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio.  (sette/13)	m	7,13	1,00000	7,13	100	7,13	0,30	0,30
	<b>mano d'opera € 7,13 pari al 100,00%</b> <b>sicurezza pari a € 0,30</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
95.A10.A10.010	Montaggio smontaggio recinzione pannelli grigliati	m	7,13	1,00000	7,13	100	7,13	0,30	0,30
95.B10.S20.020	Impalcature per interni, realizzate con cavalletti, trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza da 2,00 a 4,00 metri.  ( ventuno/17)	m <sup>2</sup>	21,17	1,00000	21,17	85	17,98	0,63	0,63
	<b>mano d'opera € 17,98 pari al 84,93%</b> <b>sicurezza pari a € 0,63</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
95.B10.S20.020	Impalcature per interni altezza da 2.00 a 4.00 m	m <sup>2</sup>	21,17	1,00000	21,17	85	17,98	0,63	0,63
95.D10.A10.010	Dispensori di terra Sola posa in opera di profilato a croce di acciaio zincato della lunghezza fino a 2.00 m, compreso collegamento della corda (questa esclusa) all'apposito morsetto sul profilato.  (dodici/81)	cad	12,81	1,00000	12,81	100	12,81	0,76	0,76
	<b>mano d'opera € 12,81 pari al 100,00%</b> <b>sicurezza pari a € 0,76</b>								
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
95.D10.A10.010	Sola posa di profilato a croce l. <= 2.00 m	cad	12,81	1,00000	12,81	100	12,81	0,76	0,76
95.F10.A10.010	Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m <sup>2</sup> .  (trecentoquarantacinque/00)	cad	345,00	1,00000	345,00	0	0,00	0,00	0,00
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
95.F10.A10.010	Cartello generale di cantiere	cad	345,00	1,00000	345,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_001	Fornitura e posa in opera di presidi sanitari, in osservanza del DM 388/03, di pronto soccorso compresa la costante sostituzione dei materiali usati o deteriorati: cassetta di pronto soccorso  (cinquantacinque/00)	nr	55,00	1,00000	55,00	0	0,00	0,00	0,00
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Fornitura e posa in opera di presidi sanitari, in osservanza del DM 388/03, di pronto soccorso compresa la costante sostituzione dei materiali usati o deteriorati: cassetta di pronto soccorso	nr	55,00	1,00000	55,00	0	0,00	0,00	0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
NP_SIC_002	Dotazione standard per dispositivi di protezione individuale conservati in apposito contenitore valutati giorno/uomo per: impianti elettrici civili comprendente: elmetto, guanti, occhiali, cuffia antirumore, tuta usa e getta, calzature antinfortunistica  (quattrocentocinque/00)	cad							405,00
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	elmetto	cad	10,00	2,00000	20,00	0	0,00	0,00	0,00
	guanti	cad	10,00	10,00000	100,00	0	0,00	0,00	0,00
	occhiali	cad	15,00	1,00000	15,00	0	0,00	0,00	0,00
	cuffia antirumore	cad	10,00	1,00000	10,00	0	0,00	0,00	0,00
	tuta usa e getta	cad	3,00	20,00000	60,00	0	0,00	0,00	0,00
	calzature antinfortunistiche	cad	100,00	2,00000	200,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_003	Dotazione standard per dispositivi di protezione individuale conservati in apposito contenitore valutati giorno/uomo per: impianti idrici comprendente: elmetto, guanti, occhiali, cuffia antirumore, tuta usa e getta, calzature antinfortunistica  (duecento/00)	cad							200,00
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	elmetto	cad	10,00	1,00000	10,00	0	0,00	0,00	0,00
	guanti	cad	10,00	5,00000	50,00	0	0,00	0,00	0,00
	occhiali	cad	15,00	1,00000	15,00	0	0,00	0,00	0,00
	cuffia antirumore	cad	10,00	1,00000	10,00	0	0,00	0,00	0,00
	tuta usa e getta	cad	3,00	5,00000	15,00	0	0,00	0,00	0,00
	calzature antinfortunistiche	cad	100,00	1,00000	100,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_004	Dotazione standard per dispositivi di protezione individuale conservati in apposito contenitore valutati giorno/uomo per: edilizia civile, comprendente: elmetto, guanti, occhiali, cuffia antirumore, semimaschera, filtro antipolvere, tuta usa e getta, imbracatura compresa fune, giacca impermeabile, calzature antinfortunistica  (cinquecentocinquantacinque/00)	cad							555,00
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	elmetto	cad	10,00	3,00000	30,00	0	0,00	0,00	0,00
	guanti	cad	10,00	10,00000	100,00	0	0,00	0,00	0,00
	occhiali	cad	15,00	3,00000	45,00	0	0,00	0,00	0,00
	cuffia antirumore	cad	10,00	1,00000	10,00	0	0,00	0,00	0,00
	tuta usa e getta	cad	3,00	10,00000	30,00	0	0,00	0,00	0,00
	calzature antinfortunistiche	cad	100,00	1,00000	100,00	0	0,00	0,00	0,00
	semimaschera	cad	20,00	1,00000	20,00	0	0,00	0,00	0,00
	filtro antipolvere	cad	15,00	2,00000	30,00	0	0,00	0,00	0,00
	imbracatura compresa fune	cad	150,00	1,00000	150,00	0	0,00	0,00	0,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	giacca impermeabile	cad	40,00	1,00000	40,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_005	Corsi di preparazione o periodici di formazione dei lavoratori in materia di sicurezza e di salute, con riferimento al posto di lavoro e alle mansioni nonchè per la gestione delle emergenze e l'attività di prevenzione degli incendi  (centocinquanta/00)	cad							150,00
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Corsi di preparazione o periodici di formazione dei lavoratori in materia di sicurezza e di salute, con riferimento al posto di lavoro e alle mansioni nonchè per la gestione delle emergenze e l'attività di prevenzione degli incendi	cad	150,00	1,00000	150,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_006	Assemblea periodica dei lavoratori in materia di sicurezza e di salute, con particolare riferimento al proprio posti di lavoro ed alle proprie mansioni  (trenta/00)	h							30,00
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Assemblea periodica dei lavoratori in materia di sicurezza e di salute, con particolare riferimento al proprio posti di lavoro ed alle proprie mansioni	h	30,00	1,00000	30,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_007	Controllo dei luoghi e delle attrezzature per una efficace attuazione dei piani di emergenza durante l'esecuzione dei lavori  (trenta/00)	h							30,00
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Controllo dei luoghi e delle attrezzature per una efficace attuazione dei piani di emergenza durante l'esecuzione dei lavori	h	30,00	1,00000	30,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_008	Redazione di Piano Operativo di Sicurezza  (mille/00)	cad							1.000,00
<b>Codice</b>	<b>Lavori e somministrazioni</b>	<b>Um</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Qta</b>	<b>Valore</b>	<b>%MO</b>	<b>ValMO</b>	<b>QSIC</b>	<b>ValSIC</b>
	Redazione di Piano Operativo di Sicurezza	cad	1.000,00	1,00000	1.000,00	0	0,00	0,00	0,00
NP_SIC_009	Provvista e posa in opera di quadri di cantiere ASC a norma CEI 1713 di materiale termoindurente, grado di protezione IP 65 completo di interruttore tetrapolare con potere di interruzione 10 KA da 63 A - 0,03 A, compresa la provvista e posa di interruttore magnetotermico differenziale posto in opera nel punto di consegna dell'energia, la posa del cavo dal punto di consegna al punto di installazione del quadro, valutato cadauno per la durata del cantiere, composto da: tre prese bipolari + terra da 16 A/220 V, una tripolare + t da 16 A 380 V, una tetrapolare + n + t da 32 A 380 V, tipo: a cavalletto  (seicentocinquanta/00)	cad							650,00

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO



## **Committente**

*Nominativo* COMUNE DI GENOVA – DIREZIONE PROGETTAZIONE –  
SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI  
*Sede* Via di Francia 1 - 16149  
*Città* Genova  
*Recapito telefonico* 010 557111

# **PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO PER INTERVENTI EDILI ED IMPIANTISTICI DI ADEGUAMENTO IN MATERIA DI PREVENZIONE INCENDI PER LA SCUOLA INFANZIA E PRIMARIA STATALE “LOMELLINI – PAPA GIOVANNI XXIII” SITA IN PIAZZA GALILEO FERRARIS 4 – GENOVA**

## **Cantiere**

*Denominazione* Interventi edili ed impiantistici di adeguamento in materia di  
Prevenzione Incendi per la Scuola Infanzia e Primaria statale  
“Lomellini – Papa Giovanni XXIII”  
*Ubicazione* Piazza Galileo Ferraris 4 - Genova  
*Attività D.P.R. 151/11* Attività n. 67.4.C “Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi,  
accademie con oltre 100 persone presenti; Asili nido con  
oltre 30 persone presenti”  
*Località* 42 - Genova  
*Natura dell'opera* Interventi edili ed impiantistici di adeguamento in materia di  
Prevenzione Incendi  
*Inizio presunto dei lavori* Giugno 2020  
*Durata presunta dei lavori* 150 giorni  
*Ammontare presunto dei lavori* 243.959,11 EURO

## **Coordinatore per la progettazione**

*Nominativo* Ing. Tiziana Ottonello  
*Indirizzo* Via delle Fabbriche 35 br  
*Località* 16158 Genova  
*Telefono* 335408708

Genova, 25 novembre 2019

*Firme*



## DATI IDENTIFICATIVI DEL CANTIERE

### **Committente**

<i>Nominativo</i>	COMUNE DI GENOVA – DIREZIONE PROGETTAZIONE – SETTORE PROGETTAZIONE STRUTTURE IMPIANTI
<i>Indirizzo</i>	Via di Francia 1
<i>CAP e Città</i>	16149 - Genova
<i>Recapito telefonico</i>	010 557111
<i>Note</i>	

### **Cantiere**

<i>Denominazione</i>	Interventi edili ed impiantistici di adeguamento in materia di Prevenzione Incendi per la Scuola Infanzia e Primaria statale “Lomellini – Papa Giovanni XXIII”
<i>Ubicazione cantiere</i>	Piazza Galileo Ferraris 4 - Genova
<i>Località</i>	16142 - Genova
<i>Natura dell'opera</i>	Interventi edili ed impiantistici di adeguamento in materia di Prevenzione Incendi
<i>Inizio presunto dei lavori</i>	Giugno 2020
<i>Durata presunta</i>	150 giorni
<i>Ammontare presunto dei lavori</i>	243.959,11 EURO
<i>Recapito telefonico</i>	010 8393487

### **Responsabile dei lavori**

<i>Nominativo</i>	.....
<i>Indirizzo</i>	.....
<i>CAP e Città</i>	.....
<i>Recapito telefonico</i>	.....
<i>Professionalità ed esperienza</i>	.....

### **Direttore dei lavori**

<i>Nominativo</i>	.....
<i>Indirizzo</i>	.....
<i>CAP e Città</i>	.....
<i>Recapito telefonico</i>	.....
<i>Indirizzo e-mail</i>	.....
<i>Ruolo</i>	.....

## **COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA**

### ***Coordinatore per la progettazione***

<i>Nominativo</i>	Ing. Tiziana Ottonello
<i>Indirizzo</i>	Via delle Fabbriche 35 br
<i>CAP e Città</i>	16158 Genova
<i>Recapito telefonico</i>	335408708
<i>Indirizzo e-mail</i>	tiziana.ottonello@aleph.it

### ***Coordinatore per l'esecuzione***

<i>Nominativo</i>	.....
<i>Indirizzo</i>	.....
<i>CAP e Città</i>	.....
<i>Recapito telefonico</i>	.....
<i>Indirizzo e-mail</i>	.....



## **ESECUTORI**

1) .....

2) .....

Che si avvarrà della collaborazione in subappalto della seguente Impresa

3) .....

## **LUOGO E CONTESTO AMBIENTALE**

### **- VIABILITÀ DI ACCESSO AL SITO**

Esiste una rete viaria di accesso al cantiere?	<b>SI</b>
Sono presenti restringimenti di carreggiata lungo il percorso viario?	<b>NO</b>
Sono presenti curve a corto raggio lungo il percorso viario?	<b>NO</b>
Esistono dei limiti di portata della rete viaria?	<b>NO</b>
È necessario attraversare zone a traffico limitato?	<b>NO</b>
È necessaria la regolamentazione del traffico esterno al cantiere durante l'esecuzione dei lavori?	<b>NO</b>

### **- CONFINI**

Sono presenti recinzioni fisse lungo il perimetro?	<b>NO</b>
Esistono altri edifici?	<b>NO</b>
Esistono aree pubbliche?	<b>NO</b>
È possibile il sorvolo con la gru delle aree esterne limitrofe?	<b>N.A.</b>
<i>Note: non verrà usata nessuna gru</i>	
Esistono aree esterne che possono consentire, eventualmente, il carico e lo scarico dei materiali?	<b>SI</b>
Esistono alberature ad alto fusto?	<b>NO</b>
Sono presenti corsi d'acqua?	<b>NO</b>
Sono presenti altri cantieri limitrofi?	<b>NO</b>

### **- FORNITURA ELETTRICITÀ, ACQUA, ...**

Esiste la possibilità di forniture dell'energia elettrica?	<b>SI</b>
Esiste la possibilità di allaccio alla rete dell'acquedotto pubblico?	<b>SI</b>
Esiste la possibilità di allaccio alla rete della fognatura pubblica?	<b>SI</b>

### **- OROGRAFIA DEL LUOGO**

L'area di cantiere è piana?	<b>SI</b>
L'area di cantiere è sottocosta?	<b>NO</b>
L'area di cantiere è sovracosta?	<b>NO</b>

### **- SERVITÙ**

Esistono servitù di passaggio pubbliche nell'area di cantiere?	<b>NO</b>
Esistono servitù di passaggio di privati nell'area di cantiere?	<b>NO</b>

### **- GEOTECNICA**

È stata redatta la relazione geotecnica? **NO**

Si conoscono le caratteristiche meccaniche (coesione e attrito interno) dei vari strati di terreno interessati dall'intervento? **NO**

### **- IDROGEOLOGIA**

Sono presenti falde acquifere? **NO**

Sono presenti sorgenti di acque superficiali? **NO**

Sono presenti sistemi di drenaggio naturale? **NO**

Sono presenti sistemi di drenaggi artificiali (canali di scolo, pozzi, ...)? **NO**

### **- OSTACOLI AEREI**

Sono presenti linee aeree di energia elettrica sotto tensione? **NO**

Esistono altri ostacoli fissi aerei? **NO**

### **- SOTTOSUOLO**

Si conosce la composizione del terreno ai fini del suo corretto smaltimento? **NO**

Sono presenti inquinanti nel suolo? **NO**

Sono presenti linee di energia elettrica nel sottosuolo? **NO**

È presente rete gas nel sottosuolo? **NO**

È presente rete fognaria nel sottosuolo? **NO**

È presente rete dell'acquedotto nel sottosuolo? **NO**

Sono presenti pozzi, caverne, ...? **NO**

Sono prevedibili ritrovamenti archeologici? **NO**

Sono prevedibili ritrovamenti di ordigni bellici? **NO**

È richiesta autorizzazione ad eseguire lavori di scavo? **NO**

### **- STRUTTURE CONFINANTI**

Sono presenti lungo il confine edifici o altre opere interessate da danni strutturali? **NO**

### **- COMMITTENTE**

Sono stabilite particolari condizioni del Committente che influiscono sulla salute e sicurezza dei lavoratori durante l'esecuzione dei lavori? **NO**

## **- IGIENE DEL LAVORO**

- È possibile usufruire di servizi igienico-assistenziali da parte degli esecutori messi a disposizione da parte del Committente? **SI**
- È presente sufficiente aria salubre nei luoghi di lavoro (livello di ossigeno non inferiore a 17% in volume)? **SI**
- Sono presenti nel luogo agenti inquinanti pericolosi per inalazione per la salute dei lavoratori? **NO**
- Sono presenti nel terreno agenti inquinanti pericolosi per contatto per la salute dei lavoratori? **NO**
- L'intervento deve essere effettuato in luoghi con rischio di esposizione ad agenti biologici di cui all'art. 267, del D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.? **NO**
- L'intervento deve essere effettuato in luoghi con rischio di esposizione ad agenti chimici di cui all'art. 222, del D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.? **NO**
- L'intervento deve essere effettuato in luoghi con rischio di esposizione ad agenti cancerogeni e mutageni di cui all'art. 234, del D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.? **NO**
- L'intervento deve essere effettuato in luoghi con rischio di esposizione a materiali contenenti amianto di cui all'art. 247, del D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.? **NO**
- L'intervento deve essere effettuato in luoghi con rischio di esposizione al rumore di cui all'art. 188, del D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.? **NO**
- L'intervento deve essere effettuato in luoghi con rischio di esposizione a vibrazioni di cui all'art. 200, del D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.? **NO**
- L'intervento deve essere effettuato in luoghi con rischio di esposizione a campi elettromagnetici di cui all'art. 207, del D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.? **NO**
- L'intervento deve essere effettuato in luoghi con rischio di esposizione a radiazioni ottiche artificiali di cui all'art. 214, del D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.? **NO**

## **- INCENDIO**

- L'intervento deve essere effettuato in luoghi a rischio incendio? **NO**

## **- ATMOSFERE ESPLOSIVE**

- L'intervento deve essere effettuato in luoghi con atmosfera esplosiva di cui all'art. 288, c. 1, del D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.? **NO**

## **- ANTINCENDIO, PRIMO SOCCORSO E RAPIDA EVACUAZIONE**

- È possibile usufruire di apposito servizio di antincendio, primo soccorso e rapida evacuazione da parte degli esecutori messi a disposizione da parte del Committente? **SI**

## DESCRIZIONE DELL'OPERA

Gli interventi edilizi ed impiantistici da realizzare riguardano l'adeguamento, in materia di Prevenzione Incendi, della Scuola Infanzia e Primaria statale "Lomellini – Papa Giovanni XXIII", sita in Piazza Galileo Ferraris 4 – Genova.

In particolare si prevede di:

- Riqualificare EI 60 le pareti interne di compartimentazione nei n.3 locali archivio-deposito ubicati al piano seminterrato
- Dotare il locale archivio-deposito di maggiori dimensioni di porta tagliafuoco di accesso di tipo almeno EI 60
- Riqualificare EI 90 la scaletta di accesso al piano seminterrato dal piano terra
- Tamponare con materiali EI 90 n. 2 finestre in altrettanti filtri a prova di fumo
- Trattare con vernice ignifuga in classe 1 di reazione al fuoco i rivestimenti lignei presenti nell'aula ubicata al piano secondo
- Implementare la rete idrica antincendio di un ulteriore idrante/naspo in ogni piano (per tutti i piani: Terra, Primo, Secondo, Terzo e Quarto)
- Dotare la rete idrica antincendio di attacco autopompa da ubicare in esterno in posizione segnalata ed accessibile ai mezzi di soccorso dei VVF
- Sostituire i n. 2 serramenti di aerazione dei n. 2 locali filtri in sommità con n. 2 serramenti a vasistas
- Dotare i serramenti a vasistas di nuova installazione di attuatori (completi di dispositivi elettromagnetici) che consentano l'apertura dei serramenti a seguito:
  - dell'attivazione di rivelatori di fumo;
  - dell'attivazione del sistema di allarme incendio;
  - della mancanza di alimentazione elettrica del sistema di allarme incendio;
  - di un comando manuale posto in posizione fruibile e segnalata.
- Adeguare il quadro elettrico generale esistente
- Smantellare q.e. esistenti oggetto di nuova installazione
- Installare nuovi quadri elettrici di piano, nuovi quadri elettrici aule informatica, nuovo quadro elettrico segreteria, nuovo quadro elettrico cucina, nuovi quadri elettrici contatori scuola e cucina
- Installare n. 2 nuovi pulsanti di sgancio generale alimentazione elettrica nei pressi dei quadri elettrici contatori scuola e cucina, ubicati all'esterno della scuola
- Verificare e ripristinare puntualmente l'impianto elettrico esistente
- Dismettere l'impianto di allarme esistente
- Installare un nuovo impianto di rilevazione e segnalazione allarme incendi costituito da centrale, rilevatori puntiformi, pulsanti e targhe
- Installare, in tutte le porte EI 120 dei filtri a prova di fumo di accesso alle due scale dell'edificio, dispositivi elettromagnetici che consentano il mantenimento in posizione di apertura nonché il rilascio a seguito:
  - dell'attivazione di rivelatori di fumo;
  - dell'attivazione del sistema di allarme incendio;
  - della mancanza di alimentazione elettrica del sistema di allarme incendio;
  - di un comando manuale posto in posizione fruibile e segnalata.
- Installare un numero adeguato di gruppi di alimentazione ausiliari per assicurare il funzionamento di attuatori, dispositivi magnetici porte tagliafuoco e targhe anche in caso di mancanza di alimentazione elettrica
- Installare un nuovo impianto di rilevazione fughe gas nel locale cucina costituito da centrale e n. 2 rilevatori, collegati ad una elettrovalvola ubicata in esterno di intercettazione alimentazione gas metano
- Installare un nuovo impianto di diffusione sonora EVAC
- Verificare ed eventualmente ripristinare la funzionalità dell'impianto di illuminazione di emergenza esistente
- Incrementare il numero di lampade di emergenza all'interno della scuola e all'esterno della

- stessa, derivando le alimentazioni dall'impianto elettrico esistente
- Implementare, laddove carente, la segnaletica di sicurezza espressamente finalizzata alla sicurezza antincendio

In particolare verranno inizialmente eseguite le lavorazioni edili e l'adeguamento o sostituzione dei quadri elettrici, nel periodo di pausa estivo, in assenza degli alunni e delle relative lezioni scolastiche. Eventualmente si protrarranno, non oltre il primo trimestre dell'anno scolastico, solo le restanti lavorazioni impiantistiche quali l'installazione dell'impianto di rilevazione incendi, l'installazione dell'impianto di diffusione sonora EVAC e l'implementazione dell'impianto di illuminazione di emergenza.

Tutte le lavorazioni saranno eseguite all'interno dell'edificio scolastico o nelle aree esterne adiacenti pertinenti.

Tutti i mezzi e le attrezzature saranno detenuti all'interno dell'edificio o nelle aree esterne adiacenti pertinenti.

Le demolizioni saranno modeste e non interesseranno le strutture portanti dell'edificio.

La produzione di detriti da demolizioni e smantellamenti dei vecchi impianti sarà modesta.

.

## VALUTAZIONE DEI RISCHI

### ***Relazione sulla valutazione dei rischi***

La presente sezione costituisce adempimento a quanto disposto al punto 2.1.2.c dell'Allegato XV al D.Lgs. 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni, relativamente alla individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti, con riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni e alle loro interferenze.

L'obiettivo primario del PSC è quello di *individuare, analizzare e valutare tutti i rischi residui della progettazione* e di indicare le azioni di prevenzione e protezione ritenute idonee, allo stato attuale delle conoscenze (fase progettuale), alla loro eliminazione o riduzione al minimo, *entro limiti di accettabilità*.

L'applicazione delle procedure e delle protezioni disposte nelle varie sezioni di questo PSC consente di eliminare, in alcuni casi, tali rischi ed in generale di ricondurre il livello dei rischi entro limiti di accettabilità.

## **ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE**

### ***Accesso ai luoghi di lavoro***

Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono essere approntati percorsi sicuri.

I luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere aerati ed illuminati.

Le vie di accesso al cantiere e quelle corrispondenti a percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne, ed essere mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.

### ***Recinzione di cantiere***

La zona di cantiere è interna alla Scuola Infanzia e Primaria statale "Lomellini – Papa Giovanni XXIII", e sarà debitamente segnalata. Tutti i dipendenti della scuola saranno informati e formati sulle modalità di esecuzione dei lavori in oggetto.

### ***Vie e uscite di emergenza***

Le vie ed uscite di emergenza esistenti devono restare sgombre e consentire di raggiungere il più rapidamente possibile un luogo sicuro.

In caso di pericolo i posti di lavoro devono poter essere evacuati rapidamente e in condizioni di massima sicurezza da parte dei lavoratori.

### ***Aspetti generali***

Con le presenti prescrizioni si intende disciplinare il sistema generale di impianto e gestione del cantiere, allo scopo di garantire condizioni di base sufficientemente valide a salvaguardare la sicurezza e la salubrità dei lavoratori sin dall'inizio dei lavori.

In linea generale, salvo le più dettagliate specifiche fornite successivamente, con il progetto di cantiere si intendono raggiungere i seguenti obiettivi:

- garantire la segnalazione e il divieto di accesso agli estranei alla zona interessata dal cantiere;
- limitare al minimo le interferenze;
- allocare le aree di cantiere in modo da non interferire tra loro e con le altre attività svolte all'interno o all'esterno del cantiere;
- assicurare l'adeguata fornitura di energia, con impianti regolarmente costituiti;
- assicurare il rispetto delle condizioni minime di igiene e salubrità del lavoro;
- assicurare la corretta gestione del primo soccorso e delle emergenze.

### ***Mezzi, attrezzature e macchine impiegati in cantiere***

Il datore di lavoro di ogni impresa esecutrice dei lavori deve mettere a disposizione dei lavoratori attrezzature di lavoro conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto (direttiva macchine) idonee a svolgere il lavoro a cui sono destinate.

Nello specifico dalla direttiva macchine si distinguono essenzialmente due casi:

- se l'attrezzatura è stata immessa nel mercato dopo il 21 settembre 2004 deve essere conforme a quanto disposto dal D.Lgs. 17/2010 ed al Titolo III del D.Lgs.81/2008. La conformità è attestata dal produttore che applica la marchiatura CE in modo indelebile e rilascia la dichiarazione di conformità;
- se l'attrezzatura era in servizio prima del 21 settembre 2004, deve essere conforme ai requisiti generali di sicurezza di cui allegato V del D.Lgs.81/2008 e s. m. e i., tali requisiti devono essere attestati dal datore di lavoro.

Tutte le macchine ed i componenti di sicurezza devono riportare almeno le seguenti indicazioni:

- nome del fabbricante e suo utilizzo;
- marcatura CE;
- designazione della serie e del tipo;
- eventualmente numero di serie;



– anno di costruzione.

Le macchine devono essere installate in conformità alle istruzioni dei fabbricanti, utilizzate correttamente ed oggetto di idonea manutenzione.

Le macchine, le attrezzature ed i loro collegamenti di sicurezza destinate ad essere utilizzate in atmosfere potenzialmente esplosive devono essere conformi anche alla cosiddetta Direttiva Atex (D.P.R. N.126 del 23 marzo 1998).

Alcuni macchinari ed attrezzature devono essere sottoposti alle restrizioni sull'emissione acustica stabilite dalla vigente legislazione nazionale (D.Lgs. 262/2002). Il livello di potenza sonora garantito delle macchine e delle attrezzature soggette ai limiti di emissione acustica non può superare i valori limite di emissione acustica stabiliti dall'allegato I parte b del D.Lgs. 262/2002.

Tutte le attrezzature, sia durante la lavorazione sia durante la loro non utilizzazione non dovranno costituire intralcio alla normale circolazione di mezzi e personale.

Le macchine saranno munite dei dispositivi di sicurezza richiesti dalla vigente normativa di prevenzione infortuni quali: carter a protezione di cinghie, pulegge e ingranaggi di trasmissione, dispositivo contro il riavvio automatico dopo un'interruzione di tensione, ecc.

Le macchine verranno usate secondo le istruzioni del fabbricante, nei limiti e con le modalità previste.

Alla conduzione delle specifiche macchine verrà adibito personale sufficientemente formato ed addestrato. Il datore di lavoro delle imprese esecutrici che utilizzeranno tali attrezzature e macchinari, deve disporre che i lavoratori incaricati ricevano un'adeguata formazione ed informazione sull'uso in sicurezza dell'attrezzatura di lavoro e sui rischi a cui sono esposti.

Nel caso di attrezzature di lavoro che richiedano conoscenze e responsabilità particolari in relazione ai loro rischi specifici, il datore di lavoro deve garantire un addestramento adeguato e specifico dei lavoratori addetti.

Le attrezzature di lavoro devono essere regolarmente mantenute e verificate prima di ogni messa in servizio. Alcune tipologie di attrezzature devono essere sottoposte da parte del datore di lavoro a verifiche di prima installazione o di successiva installazione e a verifiche periodiche o eccezionali atte a garantire l'installazione corretta ed il buon funzionamento.

I risultati delle verifiche devono essere tenuti a disposizione delle autorità di vigilanza competente per un periodo di cinque anni dalla data di ultima registrazione o fino alla messa fuori esercizio dell'attrezzatura stessa.

### ***Uso di attrezzature per la saldatura ossiacetilenica***

#### ***Bombole***

L'Appaltatore deve assicurarsi che le bombole siano conformi alle norme vigenti e che il personale incaricato di maneggiarle ed usarle sia a conoscenza dei pericoli derivanti dall'uso dei gas e della relativa attrezzatura di stoccaggio e movimentazione.

Nell'area di cantiere, tutte le bombole devono essere sistemate su appositi carrelli, e tenute lontano da fonti di calore e divise per gas .

#### ***Trasporto***

Le bombole che saranno trasportate sui veicoli verranno adeguatamente fissate per evitarne i movimenti che potrebbero causare dei danni.

Durante il trasporto, le valvole delle bombole saranno adeguatamente protette.

Le bombole saranno maneggiate solo da persone autorizzate.

Le bombole devono essere contenute entro i limiti dei veicoli e non sposteranno dalla sagoma di ingombro del mezzo.

Per le brevi distanze, le bombole saranno spostate a mezzo di carrelli a mano; quando ciò non è possibile, le bombole saranno rigirate sul fondello; in ogni caso non devono essere mai fatte rotolare o strisciare sul terreno.

E' vietato imbragare e sollevare le bombole a mezzo di magneti, catene, corde o funi.

Le bombole saranno caricate con cura; se dovessero essere fatte scivolare, si farà uso di strati di gomma o di supporti di legno.

### **Uso dei veicoli in cantiere**

Tutti i veicoli, i rimorchi e relative attrezzature devono essere mantenuti in condizioni di efficienza e di sicurezza per la circolazione e devono corrispondere ai tipi previsti dalle norme di legge.

Gli autisti devono possedere patente di guida prevista per il tipo di veicolo da condurre e devono essere opportunamente addestrati.

Le sponde laterali e di coda devono essere sempre applicate e chiuse in modo sicuro.

I veicoli ed i rimorchi saranno caricati in modo tale da evitare cadute o spostamenti del carico.

I carichi ed i rimorchi ingombranti saranno segnalati in modo appropriato e, se necessario, saranno scortati da personale.

Le persone possono essere trasportate solo da mezzi appositamente adibiti a questo servizio.

Tutti i veicoli a motore ammessi devono circolare sulle strade espressamente aperte al traffico.

### **Impianto elettrico di cantiere derivato da impianto esistente**

L'impianto elettrico di cantiere potrà essere derivato dall'impianto fisso esistente, a partire dal quadro, ciò al solo fine di consentire l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori mobili o trasportabili e dell'illuminazione eventuale (p.to 4.5 della Guida CEI 64-1:2000-02). In ogni caso dovrà essere installato un quadro conforme alla norma CEI EN 60439-4 (quadro ASC). Nel rispetto delle norme, le prese utilizzatrici saranno protette da un interruttore differenziale con corrente differenziale nominale di 30mA e l'impianto fisso dovrà essere realizzato in conformità alle norme, e risultare adatto a sopportare le condizioni ambientali derivanti dall'attività di cantiere, in relazione alla presenza di polveri, spruzzi d'acqua o passaggio di mezzi, ecc..

#### **Adempimenti**

Sono esclusi dagli obblighi della redazione del progetto e del rilascio del certificato di collaudo la fornitura provvisoria di energia elettrica per gli impianti di cantiere e similari, fermo restando l'obbligo del rilascio della dichiarazione di conformità (art. 116 DPR n. 380/2001).

L'impianto elettrico dovrà, allo scopo, essere realizzato da installatore in possesso dei requisiti prescritti D.M. 37/2008. Lo stesso deve sottoporre a collaudo l'impianto realizzato prima della messa in esercizio e redigere la dichiarazione di conformità con tutti gli allegati necessari (ad eccezione del progetto dell'impianto il quale non è obbligatorio ma auspicabile).

L'installatore, inoltre, avrà cura di fornire informazioni sufficienti a consentire l'uso corretto e sicuro dell'impianto realizzato da parte dell'impresa utilizzatrice committente. Quest'ultima dovrà garantire la presenza dell'impianto, provvedendo alle dovute operazioni di controllo e manutenzioni, per tutta la durata dei lavori, consentendone l'uso da parte di tutte le altre imprese e dei lavoratori autonomi che intervengono, a qualsiasi titolo, in cantiere.

### **Aspetti generali della segnaletica di sicurezza di cantiere**

Quando risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, o sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, si deve fare ricorso alla segnaletica di sicurezza allo scopo di:

- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;
- fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

### **Servizi igienico assistenziali messi a disposizione dalla committenza**

Il cantiere dovrà essere dotato di locali per i servizi igienico assistenziali di cantiere dimensionati in modo da risultare consoni al numero medio di operatori presumibilmente presenti in cantiere.

In particolare, per tutti i lavoratori, saranno messi a disposizione dalla Dirigenza scolastica una zona spogliatoi e un n° adeguato di servizi igienici esistenti.

I locali destinati ai servizi igienico assistenziali dovranno essere mantenuti in stato di scrupolosa pulizia.

## COOPERAZIONE E COORDINAMENTO

### Il Coordinatore per l'esecuzione

Il Coordinatore l'esecuzione provvede a:

- redigere il Piano di sicurezza e coordinamento, nel caso in cui la designazione è conseguente alle circostanze che i lavori inizialmente affidati ad un'unica impresa sono in realtà eseguiti da più imprese; (Art. 91, comma 1, lett. a), e art. 92, comma 2, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- compilare il fascicolo degli interventi ulteriori, nel caso in cui la designazione è conseguente alle circostanze che i lavori inizialmente affidati ad un'unica impresa sono in realtà eseguiti da più imprese.; (Art. 91, comma 1, lett. b), e art. 92, comma 2, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- verificare, tramite azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione del Piano di sicurezza e coordinamento e delle relative procedure di lavoro (Art. 92, comma 1, lett. a), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009), 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, lett. b), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- adeguare il Piano di sicurezza e coordinamento e il Fascicolo degli interventi ulteriori; (Art. 92, comma 1, lett. b), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- verificare che le imprese esecutrici adeguino i rispettivi Piani operativi di sicurezza; (Art. 92, comma 1, lett. b), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- organizzare la cooperazione e il coordinamento tra le imprese e i lavoratori autonomi; (Art. 92, comma 1, lett. c), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- 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, lett. d), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- segnalare al Committente o al Responsabile dei lavori le "gravi" inosservanze (violazioni agli artt. 94, 95 e 96 D.Lgs. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009 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, lett. e), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- 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 ASL e alla Direzione provinciale del lavoro competenti per territorio; (Art. 92, comma 1, lett. e), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- 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, lett. f), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)

## **Il Coordinatore per la progettazione**

Il Coordinatore per la progettazione provvede a:

- redigere il piano di sicurezza e coordinamento, in conformità all'art. 100, comma 1, del D.Lgs. n. 81/2008; (Art. 91, comma 1, lett. a), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- riportare nel 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;
- eventualmente, su richiesta del committente o del responsabile dei lavori, fornire indicazioni utili e supportare la fase della scelta delle imprese e dei lavoratori autonomi al fine di poter valutare l'idoneità tecnico professionale e la rispondenza dei concorrenti alle esigenze di sicurezza specifica nel piano di sicurezza e coordinamento.

## **I Datori di lavoro delle imprese esecutrici**

Il Datore di lavoro delle imprese esecutrici provvede a:

- prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio piano operativo di sicurezza all'impresa affidataria, la quale, previa verifica della congruenza rispetto al proprio, lo trasmette al coordinatore per l'esecuzione; (Art. 101, comma 3, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- redigere il Piano operativo di sicurezza; (Art. 96, comma 1, lettera g), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- nel caso di lavori pubblici, in assenza di Piano di sicurezza e coordinamento, redigere anche il Piano sostitutivo di sicurezza; (Art. 131, DLgs. 163/2006)
- 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. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- prima dell'accettazione del Piano di sicurezza e coordinamento consultare il rappresentante per la sicurezza; (Art. 102, comma 1, primo periodo, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- prima di apportare delle modifiche significative al Piano di sicurezza e coordinamento consultare il rappresentante per la sicurezza; (Art. 102, comma 1, primo periodo, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- designare gli addetti alla gestione dell'emergenza; (Art. 18, comma 1, lett. b) e art. 104, comma 4 del D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- inserire nel cartello di cantiere i nominativi dei coordinatori per la sicurezza; (Art. 90, comma 7, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- affiggere copia della notifica in cantiere; (Art. 99, comma 2, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- partecipare direttamente o tramite delegato alle riunioni convocate dal coordinatore;
- prendere atto dei rilievi del coordinatore per l'esecuzione;
- osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. n. 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni; (Art. 95, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)

- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII del D.Lgs. 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni; (Art. 96, comma 1, lettera a), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi; (Art. 96, comma 1, lettera e), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvenga correttamente; (Art. 96, comma 1, lettera f), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- sottoporre il cantiere a visita semestrale del Medico competente e del Responsabile del servizio di prevenzione e protezione; (art. 41 e art. 104, comma 2, D.Lgs. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- tenere la riunione periodica di prevenzione e protezione dai rischi; (Art. 35 e art. 104, comma 1, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)

## **Il direttore 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 o del responsabile dei lavori 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 adeguamento da parte delle imprese interessate.

## **I dirigenti e i preposti**

Con i termini di dirigenti e preposti nel cantiere si intendono il direttore tecnico di cantiere e i capi squadra.

I dirigenti provvedono a:

- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII; (Art. 96, comma 1, lettera a), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- 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 sub-appaltatori;
- 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. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)

- prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio piano operativo di sicurezza all'impresa affidataria. (Art. 101, comma 3, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- l'impresa affidataria, ricevuti i POS dalle imprese esecutrici e verificatene le congruenze rispetto al proprio, trasmette al coordinatore per l'esecuzione. I lavori hanno inizio dopo l'esito positivo delle suddette verifiche che sono effettuate tempestivamente e comunque non oltre 15 giorni dall'avvenuta ricezione; (Art. 101, comma 3, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)

I preposti provvedono a:

- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII; (Art. 96, comma 1, lettera a), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- sorvegliare sull'attuazione di tutte le misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza ed affidati alla propria squadra.

## **I lavoratori autonomi**

I lavoratori autonomi provvedono a:

- attenersi a quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- attenersi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per l'esecuzione; (Art. 94, comma 1, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)

## **I lavoratori**

I lavoratori dipendenti provvedono a:

- 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, lett. b), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- 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, lett. c), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione; (Art. 20, comma 2, lett. d), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- 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, lett. e), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo; (Art. 20, comma 2, lett. f), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- 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, lett. g), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- sottoporre ai controlli sanitari previsti nei loro confronti; (Art. 20, comma 2, lett. i), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)

- contribuire all'adempimento di tutti gli obblighi imposti dall'autorità competente o comunque necessari a tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori durante il lavoro; (Art. 20, comma 2, lett. a), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- non rifiutare la designazione ad addetto alla gestione dell'emergenza, se non per giustificato motivo; (Art. 43, comma 3, D.Lgs. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- sottoporre ai programmi di formazione e addestramento; (Art. 20, comma 2, lett. h), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- utilizzare le attrezzature di lavoro e i DPI conformemente all'informazione, alla formazione ed all'addestramento ricevuti;
- curare le attrezzature e i DPI messi a disposizione;
- non apportare modifiche alle attrezzature di lavoro e ai DPI di propria iniziativa;
- segnalare immediatamente qualsiasi difetto od inconveniente rilevato nelle attrezzature di lavoro o nei DPI messi a disposizione;
- segnalare qualsiasi infortunio o incidente relativo all'uso di agenti biologici;
- abbandonare immediatamente l'area interessata da eventi imprevedibili o incidenti;

## **Responsabile dei lavori**

Il responsabile dei lavori provvede a:

- a far sì che il progetto si attenga, sotto il profilo delle scelte tecniche che hanno ripercussioni sull'organizzazione del cantiere e sull'esecuzione dell'opera, ai principi e alle misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81 del 2008 e successive modificazioni ed integrazioni; (Art. 90, comma 1, primo periodo, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- determinare la durata del lavoro o delle fasi di lavoro; (Art. 90, comma 1, secondo periodo, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- designare, se del caso, il Coordinatore per la progettazione; (Art. 90, comma 3, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- designare, se del caso, il Coordinatore per l'esecuzione; (Art. 90, comma 4, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- designare il coordinatore per l'esecuzione anche nei casi in cui, dopo l'affidamento dei lavori ad un'unica impresa, l'esecuzione dei lavori o di parte di essi sia affidata ad una o più imprese; (Art. 5, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- valutare il Piano di sicurezza e coordinamento e il fascicolo tecnico; (Art. 90, comma 2, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- trasmettere il Piano di sicurezza e coordinamento alle imprese invitate a presentare le offerte per l'esecuzione dei lavori; (Art. 101, comma 1, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- comunicare alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi i nominativi (da riportare nel cartello di cantiere) del coordinatore per la progettazione e del nominativo per l'esecuzione dei lavori; (Art. 90, comma 7, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- inviare la notifica preliminare dei lavori, conformemente all'allegato XII del D.Lgs. n. 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni, all'organo di vigilanza competente per territorio (Azienda Unità Sanitaria Locale e Direzione provinciale del lavoro); (Art. 99, comma 1, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- verificare l'idoneità tecnico professionale delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, con le modalità di cui all'allegato XVII del D.Lgs. 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni; (Art. 90, comma 9, lett. a), primo periodo, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009);
- chiedere alle imprese esecutrici una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'INPS, all'INAIL e

- alle Casse Edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti; (Art. 90, comma 9, lett. b), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
- solo nel caso di lavori privati, le richieste di cui al punto precedente, possono essere ugualmente soddisfatte mediante presentazione da parte delle imprese del DURC e di una autocertificazione relativa al contratto applicato; (Art. 90, comma 9, lett. a), secondo periodo, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009);
  - verificare l'operato del Coordinatore per la progettazione; (Art. 93, comma 2, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
  - verificare l'operato del Coordinatore per l'esecuzione; (Art. 93, comma 2, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
  - provvedere, su segnalazione del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, alla sospensione dei lavori, all'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o alla risoluzione del contratto. (Art. 92, comma 1, lett. e), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
  - fornire alle imprese appaltatrici e ai lavoratori autonomi, ai quali sono affidati in appalto o a contratto d'opera lavori all'interno dell'azienda, dettagliate informazioni sui rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui sono destinati ad opera e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate in relazione alla propria attività; (Art. 26, comma 1, lett. b), D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
  - promuovere, nel caso di affidamento di lavori in appalto o a contratto d'opera all'interno dell'azienda, la cooperazione ed il coordinamento nell'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi e nell'informazione reciproca da parte dei vari soggetti esecutori dei lavori; (Art. 26, comma 3, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
  - i costi per la sicurezza non sono soggetti al ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici; (Punto 4.1.4 dell'Allegato XV, al D.Lgs. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)
  - allegare il Piano di sicurezza e coordinamento al contratto d'appalto. (Art. 100, comma 2, D.Lgs. n. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. n. 106/2009)

### ***Istruzioni per l'uso degli impianti elettrici***

Il personale delle Imprese esecutrici che deve utilizzare l'impianto elettrico di cantiere deve attenersi alle seguenti istruzioni:

- evitare di intervenire su impianti o parti di impianto sotto tensione;
- quando si presenta una anomalia nell'impianto elettrico, segnalarla subito al "preposto";
- non compiere, di propria iniziativa, riparazioni o sostituzioni di parti dell'impianto elettrico; gli impianti elettrici vanno mantenuti e riparati solo da personale qualificato;
- disporre con cura le prolunghe, evitando che intralcino i passaggi, che corrano per terra o che possano comunque essere danneggiate o bagnate;
- verificare sempre l'integrità degli isolamenti prima di impiegare conduttori elettrici per allacciamenti di macchine o utensili;
- l'allacciamento al quadro di distribuzione degli utensili, macchine ed attrezzature minute deve avvenire sulle prese a spina appositamente predisposte;
- non inserire o disinserire macchine o utensili su prese in tensione;
- prima di effettuare l'allacciamento, verificare che l'interruttore di manovra alla macchina sia "aperto" (macchina ferma);
- prima di effettuare l'allacciamento, verificare che l'interruttore posto a monte della presa sia "aperto" (tolta tensione alla presa);
- prima di effettuare interventi di controllo e manutenzione, verificare che la macchina sia "spenta";
- se la macchina o l'utensile allacciati e messi in moto non funzionano o provocano l'intervento di una protezione elettrica (valvola o interruttore automatico o differenziale) non cercare di risolvere il problema da soli, ma avvisare il "preposto" o l'incaricato della manutenzione.



## **Obblighi di trasmissione dei POS**

L'impresa appaltatrice (affidataria), prima dell'esecuzione dei rispettivi lavori, è tenuta a presentare il proprio Piano operativo di sicurezza (POS), da intendersi come piano di dettaglio del PSC, al Coordinatore per l'esecuzione. I lavori da parte dell'appaltatore non possono avere inizio se prima non è avvenuta l'approvazione formale del POS da parte del Coordinatore per l'esecuzione, che comunque dovrà intervenire entro 15 giorni dalla sua consegna.

Le imprese esecutrici subappaltatrici, dal loro canto, sono tenute a presentare il proprio Piano operativo di sicurezza (POS), da intendersi come piano di dettaglio del PSC, all'impresa appaltatrice per la verifica di congruenza con il proprio POS. Questa ultima trasmette, dopo aver effettuato la prioritaria verifica, il POS di ogni impresa subappaltatrice al CSE, per le ulteriori verifiche di idoneità e coerenza con PSC. I lavori da parte delle imprese subappaltatrici non potranno avere inizio se prima non sono intervenute le suddette approvazioni formali del POS, che comunque dovranno avvenire entro 15 giorni dalla consegna del POS all'impresa appaltatrice. Per consentire al CSE di compiere i propri controlli entro tempi ragionevolmente brevi, l'impresa appaltatrice dovrà trasmettere al CSE il POS delle imprese subappaltatrici entro 7 giorni dal suo ricevimento.

Le imprese appaltatrici ed esecutrici, prima dell'inizio dei rispettivi lavori, possono richiedere al coordinatore per l'esecuzione dei lavori, proposte di integrazione o modifica del PSC, qualora ritengano, in conseguenza di scelte autonome sul sistema di organizzazione della sicurezza, anche per effetto della scelta di proprie tecnologie ed in base alla propria esperienza, di poter meglio tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori presenti in cantiere. Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori valuterà tali proposte e, se ritenute migliorative della sicurezza in cantiere, le accetterà integrando o modificando il PSC.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori provvederà, inoltre, ad adeguare il PSC in relazione all'effettiva evoluzione dei lavori o ad eventuali modifiche intervenute in corso d'opera. In seguito a tale revisione il coordinatore per l'esecuzione dei lavori consegnerà all'impresa affidataria la copia del documento di modifica/integrativo del PSC. L'affidataria, prima dell'inizio dei rispettivi lavori, provvederà affinché tutte le imprese esecutrici ed i lavoratori autonomi ricevano copia del PSC e degli eventuali aggiornamenti, attestando la consegna per mezzo di una ricevuta controfirmata; copia di tale ricevuta dovrà essere consegnata al coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

Le imprese esecutrici, se del caso, sono anch'esse tenute all'aggiornamento dei rispettivi POS. I documenti di adeguamento o integrativi dei POS dovranno essere consegnati al CSE e messi a disposizione in cantiere.

## **Aspetti generali di gestione delle emergenze**

Per "emergenza" si intende una situazione improvvisa, inaspettata od imminente che può causare lesioni o perdita della vita di una persona o di un gruppo di persone e che, pertanto, richiede l'adozione immediata di procedure di primo soccorso e/o antincendio e/o di rapida evacuazione dai luoghi di lavoro. Esempi di emergenze sono gli eventi legati agli incendi, le esplosioni, gli allagamenti, gli spargimenti di sostanze liquide pericolose, i franamenti e smottamenti.

Il "luogo sicuro" che dovrà essere raggiunto nel caso in cui nel cantiere si verifichi un'emergenza è ubicato all'esterno dell'edificio scolastico. Il percorso che conduce al "luogo sicuro" deve essere mantenuto sgombro e fruibile dalle persone e i mezzi di soccorso in ogni circostanza a cura dell'impresa appaltatrice.

È obbligo del datore di lavoro dell'impresa appaltatrice provvedere a designare uno o più soggetti, opportunamente formati, incaricati di gestire le emergenze.

L'appaltatore deve inoltre provvedere a:

- organizzare i necessari rapporti con i servizi pubblici d'emergenza;
- informare i lavoratori circa le misure predisposte e le misure da adottare in caso d'emergenza;
- dare istruzioni affinché i lavoratori possano mettersi al sicuro in caso d'emergenza;
- stabilire le procedure d'emergenza da adottare nel cantiere.

Pur non essendo obbligatoria per legge la redazione del piano di emergenza per i cantieri temporanei o mobili, si fornisce a titolo esemplificativo, una procedura che potrà essere adottata in

cantiere nel caso in cui si verifichi un'emergenza:

1. dare l'allarme (all'interno del cantiere e allertare i Vigili del Fuoco);
2. verificare cosa sta accadendo;
3. tentare un primo intervento (sulla base della formazione ricevuta);
4. mettersi in salvo (raggiungimento del "luogo sicuro");
5. effettuare una ricognizione dei presenti;
6. avvisare i Vigili del Fuoco;
7. attendere i Vigili del Fuoco e informarli sull'accaduto.

***Presidi sanitari: cassetta di pronto soccorso***

L'appaltatore, prima dell'inizio effettivo dei lavori deve provvedere a costituire in cantiere, nel luogo indicato nel lay-out di cantiere, in posizione fissa, ben visibile e segnalata, e facilmente accessibile un pacchetto di medicazione.

Il contenuto del pacchetto di medicazione dovrà essere mantenuto in condizioni di efficienza e di pronto impiego, nonché dovrà essere prontamente integrato quando necessario.

L'appaltatore dovrà provvedere, entro gli stessi termini, a designare un soggetto, opportunamente formato, avente il compito di prestare le misure di primo intervento interno al cantiere e per l'attivazione degli interventi di pronto soccorso.

**Numeri utili**

In caso di emergenza chiamare il servizio/soggetto pubblico competente componendo il numero sotto indicato.

<b>SERVIZIO/SOGGETTO</b>	<b>TELEFONO</b>
<b>Numero Unico di Emergenza</b>	<b>112</b>
<b>Comando dei Vigili Urbani</b>	<b>010 5570</b>
<b>Comando provinciale dei Vigili del Fuoco</b>	<b>112</b>
<b>Pronto soccorso ambulanza</b>	<b>112</b>
<b>ASL territorialmente competente</b>	<b>010 8494555</b>
<b>Direzione provinciale del Lavoro territorialmente competente</b>	<b>010 5399411</b>
<b>Comune di Genova</b>	<b>010 1010</b>
<b>Direttore dei lavori</b>	
<b>Coordinatore per la progettazione</b>	<b>335 408708</b>
<b>Coordinatore per l'esecuzione</b>	
<b>Acquedotto</b>	<b>010 558115</b>
<b>Elettricità</b>	<b>803500</b>
<b>Gas</b>	<b>800 969696</b>
<b>Telecom</b>	<b>187</b>

### **Principi generali di prevenzione incendi**

Nel cantiere sono previste le possibili fonti d'innesco incendio riportate nella tabella seguente.

<b>FONTI DI PERICOLO INCENDIO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
DEPOSITO BITUME		X
DEPOSITO GPL (SERBATOIO)		X
DEPOSITO GPL (BOMBOLE)		X
BOMBOLA DI ACETILENE	X	
DEPOSITO OSSIGENO		X
DEPOSITO VERNICI, SOLVENTI, COLLANTI		X
DEPOSITO LIQUIDI INFIAMMABILI (gasolio)		X
DISTRIBUTORE DI CARBURANTE		X
DEPOSITO DI LEGNAME		X
GRUPPO ELETTOGENO		X
ALTRI (specificare)		X

Le misure specifiche da adottare durante le fasi di utilizzo dei materiali e sostanze con pericolo d'incendio sono riportate nelle procedure di prevenzione nel paragrafo Organizzazione del cantiere. In ogni caso, in cantiere si devono custodire, in posizione facilmente raggiungibile e ben visibile, come presidi minimi antincendio, almeno due estintori a CO<sub>2</sub> o a polvere, di potere estinguente non inferiore a 21 A 89 BC e di tipo approvato dal ministero dell'Interno.

### **Aspetti generali 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 s. m. e i. 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 e s. m. e i., 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, di dovranno tenere in cantiere riunioni di coordinamento e cooperazione, il cui programma è riportato in via generale nella tabella successiva.

Alle riunioni è fatto obbligo la partecipazione dell'impresa affidataria, delle imprese esecutrici ed i lavoratori autonomi

I verbali delle riunioni di coordinamento sono parte integrante del PSC e ne rappresentano una fase fondamentale. La convocazione e la gestione delle riunioni è compito del coordinatore per l'esecuzione dei lavori, che ha facoltà di indirle ogni qualvolta ne ravvisi la necessità. 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.

Attività	Quando	Convocati	Punti di verifica principali
30) Riunione iniziale: presentazione e verifica del PSC e del POS dell'impresa Affidataria	prima dell'inizio dei lavori	CSE – DTA – DTE	Presentazione piano e verifica punti principali
31) Riunione ordinaria	prima dell'inizio di una lavorazione da parte di un'Impresa esecutrice o di un Lavoratore autonomo	CSE – DTA – DTE - LA	Procedure particolari da attuare Verifica dei piani di sicurezza Verifica sovrapposizioni
32) Riunione straordinaria	quando necessario	CSE – DTA – DTE - LA	Procedure particolari da attuare Verifica dei piani di sicurezza
33) Riunione straordinaria per modifiche al PSC	quando necessario	CSE – DTA – DTE - LA	Nuove procedure concordate
CSE: coordinatore per l'esecuzione DTA: datore di lavoro dell'impresa affidataria o suo delegato DTE: Datore di lavoro dell'impresa esecutrice o un suo delegato LA: lavoratore autonomo			

Nel caso di ingresso in tempi successivi di imprese esecutrici e lavoratori autonomi, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori ha facoltà di indire riunioni di coordinamento per l'accesso delle stesse. Le date di convocazione di queste riunioni verranno comunicate dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori e delle medesime verrà redatto apposito verbale.

### ***Forniture in cantiere***

Ogni fornitura in cantiere deve avvenire nel rispetto delle disposizioni seguenti.

Nel caso di "mere forniture di materiali ed attrezzature" - intendendo con ciò le forniture di materiali senza posa in opera, la fornitura di materiali senza installazione e il nolo a freddo di mezzi e attrezzature in genere - il datore di lavoro dell'impresa esecutrice dovrà garantire il necessario coordinamento, curando che l'accesso, il transito e lo stazionamento e le relative manovre avvengano in assoluta sicurezza e nel rispetto delle disposizioni contenute nel presente piano. Allo scopo, prima dell'accesso dei fornitori al cantiere, il datore di lavoro dell'impresa appaltatrice o direttore tecnico di cantiere o il capo cantiere o altro soggetto appositamente delegato deve indicare al vettore il percorso da seguire, la velocità massima da mantenere lungo il percorso e il luogo in cui dovrà avvenire lo scarico dei materiali o delle attrezzature in sicurezza, specificando i rischi interferenti presenti (scavi, zone a fondo cedevole, linee elettriche aeree interferenti, ecc.) e le modalità per farvi fronte. Lo scarico della fornitura dovrà avvenire solo dopo l'autorizzazione da parte del personale succitato.

Nel caso di forniture di materiali ed attrezzature non riconducibili ai casi precedenti, prima dell'invio della fornitura, il datore di lavoro della ditta fornitrice dovrà elaborare il proprio POS, mentre il datore di lavoro dell'impresa esecutrice a cui la fornitura è destinata deve verificare la congruenza del predetto POS con il proprio POS e trasmetterlo al CSE, per le verifiche di idoneità e di coerenza con il PSC. La fornitura non potrà avvenire sin quando non siano intervenute le suddette verifiche, che comunque devono essere effettuate entro 15 giorni dall'invio del POS del fornitore all'impresa esecutrice. Successivamente, la fornitura dovrà avvenire nel rispetto delle disposizioni contenute nei predetti piani di sicurezza e spetta al datore di lavoro dell'impresa esecutrice dovrà garantire il

necessario coordinamento delle operazioni, secondo quanto stabilito in precedenza per le mere forniture.

Nel caso di "nolo a freddo" di mezzi e macchine operatrici, il datore di lavoro dell'impresa esecutrice che prende a nolo deve acquisire la documentazione di sicurezza stabilita dalla legge e fornire al locatore il/i nominativo/i del personale/i destinato/i all'utilizzo del mezzo/macchina operatrice, che dovrà risultare adeguatamente formato ed addestrato allo scopo. Copia della predetta documentazione dovrà essere consegnata al CSE prima dell'accesso in cantiere del mezzo/macchina operatrice a noleggio.

## ELENCO DELLE FASI LAVORATIVE

Il cantiere verrà allestito all'interno della Scuola Infanzia e Primaria statale "Lomellini – Papa Giovanni XXIII" sita in Piazza Galileo Ferraris 4 nel Comune di Genova, e nelle aree esterne adiacenti pertinenti.

Tutte le fasi lavorative del cantiere si svolgeranno all'interno della scuola o nelle aree esterne adiacenti pertinenti.

In cantiere sarà ben visibile la segnaletica di sicurezza, e saranno messi a disposizione dal Committente spogliatoi all'interno del cantiere e bagni per gli addetti ai lavori.

Per l'esecuzione delle opere si prevede di procedere secondo le fasi lavorative di seguito indicate :

### FASE 1 : Allestimento cantiere:

Descrizione allestimento cantiere:

Si prevede di evidenziare e circoscrivere le zone di intervento, segnalando all'interno delle stesse lo spazio da adibire a deposito materiali e gli allacci elettrico ed idrico alla rete esistente.

In cantiere sarà ben visibile la segnaletica di sicurezza.

Esecuzione ad opera di : .....

Durata presunta della FASE 1: 1 giorno

Durante la FASE 1 non ci sarà contemporaneità di attività con le altre imprese.

### FASE 2 : riqualificazioni e tamponamenti EI 60/EI 90

Esecuzione ad opera di : .....

Durata presunta della FASE 2: 8 giorni

Durante la FASE 2 non ci sarà contemporaneità di attività

### FASE 3 : trattamento rivestimento ligneo con vernice ignifuga classe 1 di reazione al fuoco

Esecuzione ad opera di : .....

Durata presunta della FASE 3: 3 giorni

Durante la FASE 3 non ci sarà contemporaneità di attività

### FASE 4 : implementazione rete idrica antincendio

Esecuzione ad opera di : .....

Durata presunta della FASE 4: 18 giorni

Durante la FASE 4 non ci sarà contemporaneità di attività

### FASE 5 : sostituzione infissi nei filtri al piano quarto e installazione attuatori

Esecuzione ad opera di : .....

Durata presunta della FASE 5: 2 giorni

Durante la FASE 5 non ci sarà contemporaneità di attività

### FASE 6 : smantellamento, adeguamento e/o installazione nuovi quadri elettrici

Esecuzione ad opera di : .....

Durata presunta della FASE 6: 18 giorni

Durante la FASE 6 non ci sarà contemporaneità di attività

### FASE 7 : installazione nuovi pulsanti di sgancio generale alimentazione elettrica

Esecuzione ad opera di : .....

Durata presunta della FASE 7: 2 giorni

Durante la FASE 7 non ci sarà contemporaneità di attività

### FASE 8 : verifica e ripristino puntuale impianto elettrico esistente

Esecuzione ad opera di : .....

Durata presunta della FASE 8: 3 giorni

Durante la FASE 8 non ci sarà contemporaneità di attività con le altre imprese

FASE 9 : dismissione impianto di allarme esistente

Esecuzione ad opera di : .....

Durata presunta della FASE 9: 2 giorni

Durante la FASE 9 non ci sarà contemporaneità di attività

FASE 10 : installazione impianto di rilevazione e segnalazione allarme incendi

Esecuzione ad opera di : .....

Durata presunta della FASE 10: 45 giorni

Durante la FASE 10 non ci sarà contemporaneità di attività

FASE 11 : installazione impianto di rilevazione fughe gas in cucina

Esecuzione ad opera di : .....

Durata presunta della FASE 11: 3 giorni

Durante la FASE 11 non ci sarà contemporaneità di attività

FASE 12 : installazione impianto di diffusione sonora "EVAC"

Esecuzione ad opera di : .....

Durata presunta della FASE 12: 29 giorni

Durante la FASE 12 non ci sarà contemporaneità di attività

FASE 13 : ripristino e ampliamento impianto di illuminazione di emergenza

Esecuzione ad opera di : .....

Durata presunta della FASE 13: 14 giorni

Durante la FASE 13 non ci sarà contemporaneità di attività

FASE 14 : implementazione segnaletica di sicurezza antincendio

Esecuzione ad opera di : .....

Durata presunta della FASE 14: 1 giorno

Durante la FASE 14 non ci sarà contemporaneità di attività

FASE 15 : Dismissione cantiere:

Esecuzione ad opera di : .....

Durata presunta della FASE 15: 1 giorno

Durante la FASE 15 non ci sarà contemporaneità di attività con le altre imprese.



## ELENCO LAVORAZIONI

Scheda bibliografica di riferimento per ogni rischio sopraccitato dove si indicano le misure di prevenzione specifica e i D.P.I. da adottare

Scheda bibliografica di riferimento per il rischio di ELETTRICITA'

Scheda bibliografica di riferimento per il rischio di MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

## SCHEDE BIBLIOGRAFICHE DI RIFERIMENTO

### PRINCIPALI MISURE DI PREVENZIONE

#### 1. CADUTE DALL'ALTO

Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impedito con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati. Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni devono essere adottate misure collettive o personali atte ad arrestare con il minore danno possibile le cadute. A seconda dei casi possono essere utilizzate: superfici di arresto costituite da tavole in legno o materiali semirigidi; reti o superfici di arresto molto deformabili; dispositivi di protezione individuale di trattenuta o di arresto. Lo spazio corrispondente al percorso di eventuale caduta deve essere reso preventivamente libero da ostacoli capaci di interferire con le persone in caduta, causandogli danni o modificandone la traiettoria.

#### 3. URTI - COLPI - IMPATTI - COMPRESSIONI

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione. Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro. I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.

#### 4. PUNTURE - TAGLI - ABRASIONI

Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali.

Dove non sia possibile eliminare il pericolo o non siano sufficienti le protezioni collettive (delimitazione delle aree a rischio), devono essere impiegati i DPI idonei alla mansione (calzature di sicurezza, guanti, grembiuli di protezioni, schermi, occhiali, etc.).

#### 5. VIBRAZIONI

Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es.: manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. I lavoratori addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e deve essere valutata l'opportunità di adottare la rotazione tra gli operatori.

#### 6. SCIVOLAMENTI - CADUTE A LIVELLO

I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in

modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone. I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare la via di fuga più vicina. Deve altresì provvedersi per il sicuro accesso ai posti di lavoro in piano, in elevazione e in profondità. Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

## 12. CESOIAMENTO - STRITOLAMENTO

Il cesoiamento e lo stritolamento di persone tra parti mobili di macchine e parti fisse delle medesime o di opere, strutture provvisorie o altro, deve essere impedito limitando con mezzi materiali il percorso delle parti mobili o segregando stabilmente la zona pericolosa. Qualora ciò non risulti possibile deve essere installata una segnaletica appropriata e devono essere osservate opportune distanze di rispetto; ove del caso devono essere disposti comandi di arresto di emergenza in corrispondenza dei punti di potenziale pericolo.

## 13. CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO

Le perdite di stabilità incontrollate dell'equilibrio di masse materiali in posizione ferma o nel corso di maneggio e trasporto manuale o meccanico ed i conseguenti moti di crollo, scorrimento, caduta inclinata su pendii o verticale nel vuoto devono, di regola, essere impediti mediante la corretta sistemazione delle masse o attraverso l'adozione di misure atte a trattenere i corpi in relazione alla loro natura, forma e peso.

Gli effetti dannosi conseguenti alla possibile caduta di masse materiali su persone o cose devono essere eliminati mediante dispositivi rigidi o elastici di arresto aventi robustezza, forme e dimensioni proporzionate alle caratteristiche dei corpi in caduta.

Quando i dispositivi di trattenuta o di arresto risultino mancanti o insufficienti, deve essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo. Tutti gli addetti devono comunque fare uso dell'elmetto di protezione personale.

## 31. POLVERI - FIBRE

Nelle lavorazioni che prevedono l'impiego di materiali in grana minuta o in polvere oppure fibrosi e nei lavori che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o la diffusione delle stesse deve essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee.

Le polveri e le fibre captate e quelle depositatesi, se dannose, devono essere sollecitamente raccolte ed eliminate con i mezzi e gli accorgimenti richiesti dalla loro natura.

Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi i limiti tollerati e comunque nelle operazioni di raccolta ed allontanamento di quantità importanti delle stesse, devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.

## 35. GETTI - SCHIZZI

Nei lavori a freddo e a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che danno luogo a getti e schizzi dannosi per la salute devono essere adottati provvedimenti atti ad impedirne la propagazione nell'ambiente di lavoro, circoscrivendo la zona di intervento. Gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro e utilizzare i DPI necessari.

## DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

casco

guanti

otoprotettori

calzature di sicurezza

maschere per la protezione delle vie respiratorie

occhiali o schermo protettivo

indumenti protettivi

attrezzatura anticaduta

## SCHEDE BIBLIOGRAFICHE DI RIFERIMENTO

### 5. ELETTRICITÀ

#### **ATTIVITA' INTERESSATE**

Tutte le attività nelle quali vengono utilizzati, o siano comunque attivi, impianti per la produzione o distribuzione dell'energia elettrica, a qualunque scopo destinata.

#### **MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

##### **PRIMA DELL'ATTIVITA':**

verificare che non esistano elementi della rete di distribuzione dell'energia elettrica che possano costituire pericolo per le lavorazioni e viceversa. Se del caso, devono essere presi immediati contatti con l'Ente esercente la rete al fine di individuare e applicare le misure di sicurezza necessarie (es. segnalazioni, delimitazioni, sbarramenti etc.) prima dell'inizio delle lavorazioni

le strutture metalliche dei baraccamenti e delle opere provvisorie, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni situati all'aperto devono essere collegati elettricamente a terra in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche, come conseguenza della relazione di calcolo di probabilità prevista dalla normativa vigente

gli impianti elettrici, di messa a terra ed i dispositivi contro le scariche atmosferiche, quando necessari, devono essere progettati osservando le norme dei regolamenti di prevenzione e quelle di buona tecnica riconosciute. Gli impianti sono realizzati, mantenuti e riparati da ditte e/o persone qualificate. La dichiarazione di conformità degli impianti (con gli allegati), la richiesta di omologazione dell'impianto di terra e dei dispositivi contro le scariche atmosferiche sono conservate in cantiere

prima dell'utilizzo è necessario effettuare una verifica visiva e strumentale delle condizioni di idoneità delle diverse parti degli impianti e dei singoli dispositivi di sicurezza

##### **DURANTE L'ATTIVITA':**

tutto il personale non espressamente addetto deve evitare di intervenire su impianti o parti di impianto sotto tensione

qualora si presenti una anomalia nell'impianto elettrico è necessario segnalarla immediatamente al responsabile del cantiere

il personale non deve compiere, di propria iniziativa, riparazioni o sostituzioni di parti di impianto elettrico

disporre con cura i conduttori elettrici, evitando che intralcino i passaggi, che corrano per terra o che possano comunque essere danneggiati

verificare sempre l'integrità degli isolamenti prima di impiegare conduttori elettrici per allacciamenti di macchine od utensili

l'allacciamento al quadro di utensili, macchine, etc., deve avvenire sulle prese a spina appositamente predisposte

non inserire o disinserire macchine o utensili su prese in tensione

prima di effettuare l'allacciamento verificare che gli interruttori di manovra della apparecchiatura e quello posto a monte della presa siano "aperti" (macchina ferma e tolta tensione alla presa)

se la macchina o l'utensile, allacciati e messi in moto, non funzionano o provocano l'intervento di una protezione elettrica (valvola, interruttore automatico o differenziale) è necessario che l'addetto provveda ad informare immediatamente il responsabile del cantiere senza cercare di risolvere il problema autonomamente

##### **DOPO L'ATTIVITA':**

#### **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

gli addetti ad interventi su impianti in tensione devono utilizzare se del caso: calzature con suola isolante e guanti isolanti in lattice

## **PRONTO SOCCORSO E MISURE DI EMERGENZA**

il corpo umano al passaggio della corrente si riscalda fortemente: ne risultano scottature esterne o interne, talvolta gravi o addirittura mortali

l'elettricità altresì produce frequentemente altri effetti: sul cuore (fibrillazioni); sui muscoli (crampi la cui intensità può essere tanto elevata da provocare slogature di articolazioni e rotture di ossa); sul sistema nervoso (paralisi)

gli effetti sono diversi a seconda della qualità e della quantità dell'energia elettrica trasmessa nel caso in cui l'infortunato resti in contatto con un conduttore a bassa tensione non disattivabile che sia facilmente spostabile, è necessario che quest'ultimo venga allontanato con un supporto in materiale isolante (non con le mani!), ad es. con una tavola di legno ben asciutta, eseguendo un movimento rapido e preciso. Se il suolo è bagnato occorre che il soccorritore si isoli anche da terra ad es. mettendo sotto i piedi una tavola di legno asciutta

se non è possibile rimuovere il conduttore è necessario spostare l'infortunato. In questo caso il soccorritore deve:

controllare che il suo corpo (piedi compresi) siano isolati da terra (suolo o parti di costruzioni o di impalcature o di macchinari bagnati o metallici)

isolare bene le mani anche con mezzi di fortuna (es.: maniche della giacca)

prendere l'infortunato per gli abiti evitando il contatto con parti umide (es.: sotto le ascelle), possibilmente con una mano sola

allontanare l'infortunato con una manovra rapida e precisa

dopo aver provveduto ad isolare l'infortunato è indispensabile ricorrere d'urgenza al pronto soccorso più vicino, mettendo nel contempo in pratica quanto indicato al riguardo nel "Manuale del Primo Soccorso nel Cantiere Edile"

## **SORVEGLIANZA SANITARIA**

non espressamente prevista

## **SCHEDE BIBLIOGRAFICHE DI RIFERIMENTO**

### **9. MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI**

#### **ATTIVITA' INTERESSATE**

Tutte le attività che comportano operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano tra l'altro rischi di lesioni dorso lombari (per lesioni dorso lombari si intendono le lesioni a carico delle strutture osteomiotendinee e nerveovascolari a livello dorso lombare).

I carichi costituiscono un rischio nei casi in cui ricorrano una o più delle seguenti condizioni (situazioni che spesso contraddistinguono il settore delle costruzioni edili):

caratteristiche del carico

troppo pesanti (superiori a 30 Kg.)

ingombranti o difficili da afferrare

in equilibrio instabile o con il contenuto che rischia di spostarsi

collocati in posizione tale per cui devono essere tenuti e maneggiati ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco

sforzo fisico richiesto

eccessivo

effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco

comporta un movimento brusco del carico

compiuto con il corpo in posizione instabile

caratteristiche dell'ambiente di lavoro

spazio libero, in particolare verticale, insufficiente per lo svolgimento dell'attività

pavimento ineguale, con rischi di inciampo o scivolamento per le scarpe calzate dal lavoratore  
posto o ambiente di lavoro che non consentono al lavoratore la movimentazione manuale di carichi ad una altezza di sicurezza o in buona posizione  
pavimento o piano di lavoro con dislivelli che implicano la movimentazione del carico a livelli diversi  
pavimento o punto d'appoggio instabili  
temperatura, umidità o circolazione dell'aria inadeguate  
esigenze connesse all'attività  
sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati  
periodo di riposo fisiologico o di recupero insufficiente  
distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto  
ritmo imposto da un processo che il lavoratore non può modulare  
fattori individuali di rischio  
inidoneità fisica al compito da svolgere  
indumenti calzature o altri effetti personali inadeguati portati dal lavoratore  
insufficienza o inadeguatezza delle conoscenze o della formazione

#### **RIFERIMENTI NORMATIVI APPLICABILI**

Legge 977/67

D. L.gs 626/94

#### **MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

##### **PRIMA DELL'ATTIVITA':**

le lavorazioni devono essere organizzate al fine di ridurre al minimo la movimentazione manuale dei carichi anche attraverso l'impiego di idonee attrezzature meccaniche per il trasporto ed il sollevamento

##### **DURANTE L'ATTIVITA':**

per i carichi che non possono essere movimentati meccanicamente occorre utilizzare strumenti per la movimentazione ausiliata (carriole, carrelli) e ricorrere ad accorgimenti organizzativi quali la riduzione del peso del carico e dei cicli di sollevamento e la ripartizione del carico tra più addetti  
tutti gli addetti devono essere informati e formati in particolar modo su: il peso dei carichi, il centro di gravità o il lato più pesante, le modalità di lavoro corrette ed i rischi in caso di inosservanza (cfr. opuscolo "Conoscere per Prevenire - La Movimentazione Manuale dei Carichi nel Cantiere Edile")

##### **DOPO L'ATTIVITA':**

#### **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

guanti

calzature di sicurezza

#### **PRONTO SOCCORSO E MISURE DI EMERGENZA**

non espressamente previste

#### **SORVEGLIANZA SANITARIA**

la sorveglianza sanitaria è obbligatoria per tutti gli addetti

la periodicità delle visite mediche è stabilita dal medico competente

## **5.1. ATTREZZATURE DI LAVORO**

Nelle fasi di lavoro sopradescritte verranno utilizzati i seguenti utensili di cui si allega scheda bibliografica di riferimento dove sono indicati i rischi, le misure precauzionali e i D.P.I. da adottare:

Utensili a mano (in tutte le FASI)

Flessibile (in tutte le FASI)

Carotatrice (in tutte le FASI)

Trapano elettrico (in tutte le FASI)

Avvitatore elettrico (in tutte le FASI)

Saldatrice elettrica (in tutte le FASI)

Scala a mano (in tutte le FASI)

Ponti su cavalletti/trabatelli (in tutte le FASI)

Autocarro (in tutte le FASI)

Nelle fasi di lavoro sopradescritte verranno utilizzate le seguenti macchine di cui si allega scheda bibliografica di riferimento dove sono indicati i rischi, le misure precauzionali e i D.P.I. da adottare:

## **SCHEDE BIBLIOGRAFICHE DI RIFERIMENTO**

### ***2.2 Attrezzature di lavoro - Utensili***

#### **2.2.18 UTENSILI A MANO**

##### **RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO**

urti, colpi, impatti, compressioni  
punture, tagli, abrasioni

##### **MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

###### **PRIMA DELL'USO:**

controllare che l'utensile non sia deteriorato  
sostituire i manici che presentino incrinature o scheggiature  
verificare il corretto fissaggio del manico  
selezionare il tipo di utensile adeguato all'impiego  
per punte e scalpelli utilizzare idonei paracolpi ed eliminare le sbavature dalle impugnature

###### **DURANTE L'USO:**

impugnare saldamente l'utensile  
assumere una posizione corretta e stabile  
distanziare adeguatamente gli altri lavoratori  
non utilizzare in maniera impropria l'utensile  
non abbandonare gli utensili nei passaggi ed assicurarli da una eventuale caduta dall'alto  
utilizzare adeguati contenitori per riporre gli utensili di piccola taglia

###### **DOPO L'USO:**

pulire accuratamente l'utensile  
riporre correttamente gli utensili  
controllare lo stato d'uso dell'utensile

##### **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

guanti  
elmetto  
calzature di sicurezza  
occhiali

## **SCHEDE BIBLIOGRAFICHE DI RIFERIMENTO**

### ***2.2 Attrezzature di lavoro - Utensili***

#### **2.2.6 FLESSIBILE (SMERIGLIATRICE)**

##### **RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO**

punture, tagli, abrasioni  
rumore  
polvere  
vibrazioni  
elettrici

##### **MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

###### **PRIMA DELL'USO:**

verificare che l'utensile sia a doppio isolamento (220V)  
controllare che il disco sia idoneo al lavoro da eseguire  
controllare il fissaggio del disco  
verificare l'integrità delle protezioni del disco e del cavo di alimentazione  
verificare il funzionamento dell'interruttore

###### **DURANTE L'USO:**

impugnare saldamente l'utensile per le due maniglie  
eseguire il lavoro in posizione stabile  
non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione  
non manomettere la protezione del disco  
interrompere l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro  
verificare l'integrità del cavo e della spina di alimentazione

###### **DOPO L'USO:**

staccare il collegamento elettrico dell'utensile  
controllare l'integrità del disco e del cavo di alimentazione  
pulire l'utensile  
segnalare eventuali malfunzionamenti

##### **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

guanti  
occhiali o visiera  
calzature di sicurezza  
mascherina antipolvere  
otoprotettori  
elmetto  
indumenti protettivi (tuta)



## **SCHEDE BIBLIOGRAFICHE DI RIFERIMENTO**

### ***2.1 Attrezzature di lavoro - Macchine***

#### **2.1.7 CAROTATRICE**

#### **RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO**

elettrici  
urti, colpi, impatti, compressioni  
punture, tagli, abrasioni

#### **MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

##### **PRIMA DELL'USO:**

verificare che l'utensile sia a doppio isolamento con grado di protezione IP55  
posizionare saldamente la macchina  
verificare la funzionalità dei comandi  
controllare l'integrità dei cavi e delle spine di alimentazione  
fissare efficacemente l'alimentazione idrica

##### **DURANTE L'USO:**

controllare costantemente il regolare funzionamento  
segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose  
non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione  
scollegare le alimentazioni nelle pause di lavoro

##### **DOPO L'USO:**

scollegare l'alimentazione elettrica e idrica  
eseguire il controllo generale della macchina  
eseguire la manutenzione attenendosi alle indicazioni del libretto

#### **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

guanti  
calzature di sicurezza  
elmetto

## **SCHEDE BIBLIOGRAFICHE DI RIFERIMENTO**

### ***2.2 Attrezzature di lavoro - Utensili***

#### **2.2.17 TRAPANO ELETTRICO**

##### **RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO**

punture, tagli, abrasioni  
polvere  
elettrici  
rumore

##### **MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

###### **PRIMA DELL'USO:**

verificare che l'utensile sia a doppio isolamento (220V), o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegato elettricamente a terra  
verificare l'integrità e l'isolamento dei cavi e della spina di alimentazione  
verificare il funzionamento dell'interruttore  
controllare il regolare fissaggio della punta

###### **DURANTE L'USO:**

eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata  
interrompere l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro  
non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione

###### **DOPO L'USO:**

staccare il collegamento elettrico dell'utensile  
pulire accuratamente l'utensile  
segnalare eventuali malfunzionamenti

##### **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

guanti  
calzature di sicurezza  
mascherina per la polvere  
otoprotettori

## **SCHEDE BIBLIOGRAFICHE DI RIFERIMENTO**

### ***2.2 Attrezzature di lavoro - Utensili***

#### **2.2.23 AVVITATORE ELETTRICO**

##### **RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO**

elettrici

urti, colpi, impatti, compressioni

##### **MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONE PER GLI ADDETTI**

###### **PRIMA DELL'USO:**

utilizzare solo utensili a doppio isolamento (220V), o utensili alimentati a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegati elettricamente a terra

controllare l'integrità dei cavi e della spina d'alimentazione

verificare la funzionalità dell'utensile

verificare che l'utensile sia di conformazione adatta

###### **DURANTE L'USO:**

non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione

interrompere l'alimentazione elettrica nelle pause di lavoro

segnalare eventuali malfunzionamenti

###### **DOPO L'USO:**

scollegare elettricamente l'utensile

##### **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

guanti

calzature di sicurezza

## **SCHEDE BIBLIOGRAFICHE DI RIFERIMENTO**

### ***2.2 Attrezzature di lavoro - Utensili***

#### **2.2.20 SALDATRICE ELETTRICA**

##### **RIFERIMENTI NORMATIVI APPLICABILI**

D.P.R. 547/55

D.P.R. 303/56

D. L.gs 626/94

Direttiva Macchine CEE 392/89

Norme CEI

##### **RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO**

elettrico

gas, vapori

radiazioni (non ionizzanti)

calore

##### **MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

**PRIMA DELL'USO:**

verificare l'integrità dei cavi e della spina di alimentazione

verificare l'integrità della pinza portaelettrodo

non effettuare operazioni di saldatura in presenza di materiali infiammabili

**DURANTE L'USO:**

non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione

allontanare il personale non addetto alle operazioni di saldatura

nelle pause di lavoro interrompere l'alimentazione elettrica

in caso di lavorazione in ambienti confinati, predisporre un adeguato sistema di aspirazione

fumi e/o di ventilazione

**DOPO L'USO:**

staccare il collegamento elettrico della macchina

segnalare eventuali malfunzionamenti

##### **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

guanti

calzature di sicurezza

elmetto

maschera

gambali e grembiule protettivo

## **SCHEDE BIBLIOGRAFICHE DI RIFERIMENTO**

### ***2.3 Attrezzature di lavoro - Macchine / Attrezzature***

#### **2.3.4 SCALE A MANO**

#### **RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO**

cadute dall'alto  
urti, colpi, impatti, compressioni  
cesoiamento (scale doppie)  
movimentazione manuale dei carichi

#### **CARATTERISTICHE DI SICUREZZA**

##### **SCALE SEMPLICI PORTATILI**

devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso

le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 mt. devono avere anche un tirante intermedio

in tutti i casi devono essere provviste di dispositivi antisdrucolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdruciolevoli alle estremità superiori

##### **SCALE AD ELEMENTI INNESTATI**

la lunghezza della scala in opera non deve superare i 15 mt.

per lunghezze superiori agli 8 mt. devono essere munite di rompitratta

##### **SCALE DOPPIE**

non devono superare l'altezza di 5 mt.

devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza

##### **SCALE A CASTELLO**

devono essere provviste di mancorrenti lungo la rampa e di parapetti sul perimetro del pianerottolo

i gradini devono essere antiscivolo

devono essere provviste di impugnature per la movimentazione

devono essere provviste di ruote sui soli due montanti opposti alle impugnature di movimentazione e di tamponi antiscivolo sui due montanti a piede fisso

#### **MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

##### **PRIMA DELL'USO:**

la scala deve superare di almeno 1 mt. il piano di accesso, curando la corrispondenza del piolo con lo stesso (è possibile far proseguire un solo montante efficacemente fissato)

le scale usate per l'accesso a piani successivi non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra

le scale poste sul filo esterno di una costruzione od opere provvisoriale (ponteggi) devono essere dotate di corrimano e parapetto

la scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad  $\frac{1}{4}$  della propria lunghezza

è vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti

le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione  
il sito dove viene installata la scala deve essere sgombro da eventuali materiali e lontano dai passaggi

#### **DURANTE L'USO:**

le scale non vincolate devono essere trattenute al piede da altra persona

durante gli spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala

evitare l'uso di scale eccessivamente sporgenti oltre il piano di arrivo

la scala deve essere utilizzata da una sola persona per volta limitando il peso dei carichi da trasportare

quando vengono eseguiti lavori in quota, utilizzando scale ad elementi innestati, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza sulla scala

la salita e la discesa vanno effettuate con il viso rivolto verso la scala

#### **DOPO L'USO:**

controllare periodicamente lo stato di conservazione provvedendo alla manutenzione necessaria

le scale non utilizzate devono essere conservate in luogo riparato dalle intemperie e, possibilmente, sospese ad appositi ganci.

segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, in particolare: pioli rotti, gioco fra gli incastri, fessurazioni, carenza dei dispositivi antiscivolo e di arresto.

#### **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

guanti

calzature di sicurezza

elmetto

## SCHEDE BIBLIOGRAFICHE DI RIFERIMENTO

### *1.2 Luoghi, locali e posti di lavoro - Opere Provvisionali*

#### 1.2.7 PONTI SU CAVALLETTI

##### **RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO**

cadute dall'alto

##### **CARATTERISTICHE DI SICUREZZA**

devono essere allestiti con buon materiale e a regola d'arte ed essere conservati in efficienza per l'intera durata del lavoro

possono essere usati solo per lavori da eseguirsi al suolo o all'interno degli edifici

non devono avere altezza superiore a m 2. In caso contrario vanno perimetrati con un normale parapetto

non devono essere montati sugli impalcati dei ponteggi esterni

non possono essere usati uno in sovrapposizione all'altro

i montanti non devono essere realizzati con mezzi di fortuna, del tipo scale a pioli, pile di mattoni, sacchi di cemento

##### **MISURE DI PREVENZIONE**

i piedi dei cavalletti devono poggiare sempre su pavimento solido e compatto

la distanza massima fra due cavalletti può essere di m 3,60 se si usano tavoloni con sezione trasversale minima di 30 x 5 cm

per evitare di sollecitare al limite le tavole che costituiscono il piano di lavoro è opportuno che esse poggino sempre su tre cavalletti (tre cavalletti obbligatori se si usano tavole con larghezza inferiore a 30 cm ma sempre con 5 cm di spessore)

la larghezza dell'impalcato non deve essere inferiore a cm 90

le tavole dell'impalcato devono risultare bene accostate fra loro, essere fissate ai cavalletti, non presentare parti a sbalzo superiori a cm 20

##### **ISTRUZIONE PER GLI ADDETTI**

verificare la planarità del ponte. Se il caso, spessorare con zeppe in legno e non con mattoni o blocchi di cemento

verificare le condizioni generali del ponte, con particolare riguardo all'integrità dei cavalletti ed alla completezza del piano di lavoro; all'integrità, al blocco ed all'accostamento delle tavole

non modificare la corretta composizione del ponte rimuovendo cavalletti o tavole né utilizzare le componenti - specie i cavalletti se metallici - in modo improprio

non sovraccaricare il ponte con carichi non previsti o eccessivi ma caricarli con i soli materiali ed attrezzi necessari per la lavorazione in corso

segnalare al responsabile del cantiere eventuali non rispondenze o mancanza delle attrezzature per poter operare come indicato

## **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

elmetto

calzature di sicurezza



## **SCHEDE BIBLIOGRAFICHE DI RIFERIMENTO**

### ***2.1 Attrezzature di lavoro - Macchine***

#### **2.1.2 AUTOCARRO**

##### **RISCHI EVIDENZIATI DALL'ANALISI DEI PERICOLI E DELLE SITUAZIONI PERICOLOSE DURANTE IL LAVORO**

urti, colpi, impatti, compressioni  
oli minerali e derivati  
cesoiamento, stritolamento  
incendio

##### **MISURE DI PREVENZIONE E ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI**

###### **PRIMA DELL'USO:**

verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere  
verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi  
garantire la visibilità del posto di guida  
controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo

###### **DURANTE L'USO:**

segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere  
non trasportare persone all'interno del cassone  
adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro  
richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta  
non azionare il ribaltabile con il mezzo in posizione inclinata  
non superare la portata massima  
non superare l'ingombro massimo  
posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto  
non caricare materiale sfuso oltre l'altezza delle sponde  
assicurarsi della corretta chiusura delle sponde  
durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare  
segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti

###### **DOPO L'USO:**

eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo per i pneumatici e freni, segnalando eventuali anomalie  
pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando

##### **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

guanti  
calzature di sicurezza  
elmetto  
indumenti protettivi (tute)

## **STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA**

### **QUADRO RIEPILOGATIVO**

<i>Importo dei lavori in progetto (IL):</i>	243.959,11
<i>Spesa sicurezza inclusa (SSI):</i>	9.178,47
<i>Spesa sicurezza speciale (SSS):</i>	
<i>Importo totale (IL + SSS):</i>	243.959,11
<i>Importo soggetto a ribasso (IL - SSI):</i>	234.780,64



## **SOMMARIO**

DATI IDENTIFICATIVI DEL CANTIERE	2
LUOGO E CONTESTO AMBIENTALE	5
DESCRIZIONE DELL'OPERA	8
VALUTAZIONE DEI RISCHI	10
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	11
COOPERAZIONE E COORDINAMENTO	14
ELENCO LAVORAZIONI	28
STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA	45
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	46
SOMMARIO	47

Committente:  
**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
 Settore Progettazione Strutture Impianti

Cantiere per interventi edili ed impiantistici di adeguamento in materia di Prevenzione Incendi  
 per la Scuola Infanzia e Primaria Statale "Lomellini - Papa Giovanni XXIII"  
 sita in Piazza Galileo Ferraris civ. 4 - Comune di Genova

Cronoprogramma lavori

Intervento	Impresa presente in cantiere	durata gg	giu-20	lug-20	ago-20	set-20	ott-20
FASE 1		1	█				
FASE 2		8	█				
FASE 3		3		█			
FASE 4		18	█	█			
FASE 5		2			█		
FASE 6		18		█	█		
FASE 7		2			█		
FASE 8		3			█		
FASE 9		2			█		
FASE 10		45			█	█	█
FASE 11		3				█	
FASE 12		29				█	█
FASE 13		14					█
FASE 14		1					█
FASE 15		1					█

**Committente:**  
**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE**  
**Settore Progettazione Strutture Impianti**

**Cantiere per interventi edili ed impiantistici di adeguamento in materia di Prevenzione Incendi  
 per la Scuola Infanzia e Primaria Statale "Lomellini - Papa Giovanni XXIII"**  
**sita in Piazza Galileo Ferraris civ. 4 - Comune di Genova**

**Cronoprogramma lavori**

Intervento	Impresa presente in cantiere	dur ata gg	giu-20	lug-20	ago-20	set-20	ott-20
FASE 1		1	1				
FASE 2		8	1-8				
FASE 3		3	9-11				
FASE 4		18	12-30				
FASE 5		2		1			
FASE 6		18		1-18			
FASE 7		2		19			
FASE 8		3		20-22			
FASE 9		2		23			
FASE 10		45			1-45		
FASE 11		3			46-48		
FASE 12		29				1-29	
FASE 13		14					1-14
FASE 14		1					1
FASE 15		1					1