



CITTÀ DI ALESSANDRIA
Piazza della Libertà, 1 -15121, Alessandria
Tel. 0131515111 P.IVA 00429440068
PEC: comunedialessandria@legalmail.it

GEN
CSA

PR

ENERGY MEP
ENGINEERING MODELS

Studio di ingegneria ENERGYMEP
sede operativa via Duino 128, Torino 10127 - Tel. 3474559751
Email: info@energymep.it - PEC: damiano.zurlo@ingpec.eu
www.energymep.it

MEP2020-058.2

PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ESECUTIVA DEGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLE NORME
DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAGLI INCENDI E ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE
ARCHITETTONICHE DI ALCUNE SCUOLE (GRUPPO 3)

SCUOLA SECONDARIA PRIMO GRADO VOCHIERI
P.ZA M. D'AZEGLIO 15

Pratica VVF n°
13425

ESAME PROGETTO

LV. RISCHIO	SCUOLA TPO	CAPENZA MAX
2	4	876

PROGETTAZIONE ESECUTIVA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO E DEI LAVORI

arch. Fabrizio Furia

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

DIRETTORE ATTUATIVO DEL CONTRATTO

arch. Fabrizio Furia

PROGETTO IMPIANTI FLUIDOMECCANICI

ing. Damiano Zurlo

PROGETTO ARCHITETTONICO

ing. Damiano Zurlo

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

ing. Damiano Zurlo

PROGETTO IMPIANTI ANTINCENDIO

ing. Damiano Zurlo

PROFESSIONISTA
ANTINCENDIO
N° TO11975101888
MINISTERO INTERNO

REVISIONI

LOTTO **02**

N°	Descrizione	Data
1	EMISSIONE ESAME PROGETTO VVF	20/12/20
2	INTEGRAZIONI VVF	22/03/21
3	REVISIONE EP. - EMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO	17/05/21
4	REVISIONE PROGETTO ESECUTIVO	31/05/21

Data
Redazione

10/05/2021

Verifica
Redazione

Data
Emissione

31/05/21

Verifica
Emissione

Nome file

MEP2020-058.2.rvt

File stile di
stampa (ctb)

Modello

N° Revisione

4

Data Revisione

31/05/21

Codice Tavola

MEP2020-058.2_ESE_7A_CSA_GEN_REV4

Scala

Sottotitolo tavola

DISCIPLINARE PRESTAZIONALE
(CAPITOLATO SPECIALE) -
LOTTO 02

MACROAREA
MEP
N° Tavola
7A

Progettato da DZ, VC; Verificato da DZ, VC

LOTTO 2

Sommario

A SEZIONE GENERALE	4
A.1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	5
A.1.1. DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE	5
A.2. Descrizione dei lavori	5
A.2.1. Forma e principali dimensioni delle opere	6
A.2.2. Qualificazione	6
A.2.3. Subappalto	7
A.3. criterio ambientale - CAM	7
A.3.1. garanzie	7
A.3.2. obblighi in materia energetica - CAM	8
A.4. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	8
A.4.1. specifica generale	9
A.4.2. descrizione sommaria degli adeguamenti antincendio previsti	9
A.4.3. premessa : documenti facenti parte del contratto	10
A.4.4. attività di ingegnerizzazione dell'opera	10
A.4.5. oneri a carico dell'appaltatore	11
A.4.6. documentazione finale (e d'impianto)	12
B SEZIONE ARCHITETTONICA	13
B.1. PRESCRIZIONI TECNICHE ARCHITETTONICHE	13
B.1.1. acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso	14
B.1.2. Prodotti liquidi o paste	20
B.1.3. Adesivi	21
B.2. Dettaglio delle prescrizioni edilizie	26
B.2.1. Criteri ambientali minimi edilizi	27
B.2.2. Personale di cantiere	28
B.2.3. Specificazione delle prescrizioni tecniche edili	29
B.3. Norme generali sui materiali edili	31
B.3.1. Accettazione	31
B.3.2. Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali	32
B.3.3. Impiego di materiali o componenti di minor pregio	32
B.3.4. Materiali riciclati	32
B.3.5. Norme di riferimento	32
B.4. Materie prime in genere (assistenze edili agli impianti)	32
B.4.1. Acciaio	32
B.4.2. Acciaio per usi strutturali	35
B.4.3. Porte rei	36
B.4.4. Porta tagliafuoco rei 120 ad una o due anta/e	37
B.4.5. Falso telaio	37
B.4.6. Maniglioni antipánico	37
B.4.7. Solaio in laterocemento	37
B.4.8. Porte esterne in alluminio	38
B.4.9. Massetti	39
B.4.10. Murature tagliafuoco	39
B.4.11. Placcaggi rei delle murature esistenti	40
B.4.12. Serramenti esterni REI	40
C SEZIONE STRUTTURE (SCALE MONORAMPA)	40
C.1. PRESCRIZIONI TECNICHE STRUTTURALI	40
C.1.1. Scale in carpenteria metallica e relative fondazioni	40
C.2. Caratteristiche geometriche delle scale	40
C.2.1. MATERIALI	41
C.2.2. CONTROLLI SUI MATERIALI	41
C.3. NOLI E OPERE PROVVISORIALI	42
C.3.1. PUNTELLAMENTI	42
C.3.2. Controlli sui puntelli	42
D SEZIONE ELETTRICA	42
D.1. PRESCRIZIONI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI DI FORZA MOTRICE (IEL)	42
D.2. QUADRI ELETTRICI	44
D.2.1. scuola e altri ambienti associati	44
D.2.2. QUADRISTICA SCUOLA VOCHIERI	45
D.2.3. UPS	53
D.2.4. Scaricatore	54
D.2.5. FG16R16 – FG16OR16 – 0,6/1 kV	54
D.3. IMPIANTO DI TERRA	62
D.3.1. collegamenti equipotenziali tra strutture metalliche	62
D.3.2. definizioni relative a impianti elettrici	62
D.3.3. Opere accessorie e provvisoriali	62
D.3.4. Lavori provvisori	63
D.3.5. Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti	63
D.3.6. Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro	63
D.3.7. Prescrizioni riguardanti i circuiti – Cavi e conduttori	63
D.3.8. sezione minima dei conduttori	64
D.3.9. canalizzazioni elettriche	65

PRODOTTI DI PROGETTO ADEGUAMENTO ANTINCENDIO SCUOLA VOCHIERI

LOTTO 2

D.3.10.	Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione.....	65
D.3.11.	Canalette porta cavi	66
D.3.12.	IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	67
D.3.13.	collegamenti equipotenziali tra strutture metalliche	68
D.3.14.	Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione	69
D.3.15.	Protezione mediante doppio isolamento.....	69
D.3.16.	Protezione delle condutture elettriche	69
D.4.	IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI (RF) ED ALLARME	72
D.4.1.	Cavi loop antincendio (twistato e schermato per comunicazione con centrale indirizzata)	72
D.4.2.	Centrale di rilevazione incendio 2 loop (PISCINA) – per comunicazioni con la scuola	77
D.4.3.	Centrale di rilevazione 4 loop	77
D.4.4.	Alimentatore supplementare (batteria).....	79
D.4.5.	Pannello di ripetizione allarmi.....	80
D.4.6.	Rilevatore di Fumo	82
D.4.7.	Base di montaggio	83
D.4.8.	Rilevatore da condotte	83
D.4.9.	(specula) Led di ripetizione allarmi.....	83
D.4.10.	Pulsante Manuale	84
D.4.11.	Modulo di Gestione Serrande Tagliafuoco e attivazioni con feedback.....	84
D.4.12.	Modulo 2 Ingressi.....	85
D.4.13.	Modulo 1 Uscita	86
D.4.14.	Sirena bitonale con flash indirizzata	87
D.4.15.	Barriera Lineare di fumo a riflessione (TRX)	89
D.4.16.	Documentazione rf (irai)	89
D.5.	IMPIANTO EVAC.....	90
D.5.1.	Introduzione al progetto	90
D.5.2.	Unità Centrale amplificata	92
D.5.3.	Base microfonica di emergenza VV.F.....	92
D.5.4.	Base microfonica di emergenza da tavolo	93
D.5.5.	Tastiera addizionale	94
D.5.6.	Scheda Interlink	94
D.5.7.	Scheda Trasformatori	95
D.5.8.	Controllo remoto da muro	95
D.5.9.	Circuito di fine linea.....	95
D.5.10.	Plafoniera con fondello metallico.....	96
D.5.11.	Plafoniera con fondello metallico.....	96
D.5.12.	Plafoniera con fondello in plastica	97
D.5.13.	Proiettore di suono monodirezionale.....	98
D.5.14.	Proiettore di suono monodirezionale.....	98
D.5.15.	Proiettore di suono monodirezionale in alluminio	99
D.5.16.	Proiettore di suono bidirezionale	100
D.5.17.	Proiettore di suono bidirezionale in alluminio	100
D.5.18.	Diffusore universale in acciaio da parete o soffitto	101
D.5.19.	Diffusore universale in plastica da parete	102
D.5.20.	Diffusore universale in acciaio da parete o soffitto	102
D.5.21.	Diffusore a tromba in plastica	103
D.5.22.	Documentazione evac	104
D.6.	ILLUMINAZIONE ORDINARIA	105
D.6.1.	(locali tecnici e assimilabili nuovi corpi luce di progetto)	106
D.7.	IMPIANTO LUCI DI EMERGENZA	106
D.7.1.	Illuminazione di sicurezza	106
D.7.2.	pittogramma	107
D.8.	Accettazione.....	107
D.8.1.	Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti	107
D.8.2.	Verifiche dell'impianto di terra	108
D.9.	DISTRIBUZIONE (GENERALE)	108
D.9.1.	DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA	108
D.9.2.	installazione di cassette di derivazione, di giunzione e portafrutto per interni.....	109
D.9.3.	distribuzione (passerelle, raccordi, pezzi speciali)	110
D.9.4.	passerelle portacavi in acciaio galvanizzato completa di setti separatori.....	111
D.9.5.	Criteri di scelta delle sezioni minime:	114
E SEZIONE STAFFAGGI	114	
E.1.	PRESCRIZIONI TECNICHE ATTRAVERSAMENTI E STAFFAGGI	114
E.1.1.	Opere accessorie.....	114
E.1.2.	Passaggi di tubazioni attraverso pareti o pavimenti	114
E.1.3.	Protezione delle tubazioni	115
E.1.4.	Protezione dal gelo	115
E.1.5.	Attraversamenti impiantistici elettrici	115
E.1.6.	Accorgimenti di installazione degli impianti.....	116
E.1.7.	sistemi di supporto	116
E.2.	nota comune (impianti elettrici, spegnimento, ventilazione etc)	117
E.3.	Sistema di supporto sismo-resistente: impianti elettrici	117
E.3.1.	Riferimenti normativi	117
E.3.2.	Sistema di fissaggio	118
E.4.	Progettazioni sismiche	119

PRODOTTI DI PROGETTO ADEGUAMENTO ANTINCENDIO SCUOLA VOCHIERI

LOTTO 2

E.4.1.	assistenze murarie e opere provvisoriale	119
E.4.2.	verifiche e prove relative agli impianti meccanici	119
E.5.	Staffaggi VOCHIERI	120
F SEZIONE VARIE		121
F.1.1.	Tracciamenti – ordine di esecuzione dei lavori	121
F.1.2.	demolizioni e rimozioni (a servizio degli impianti) – generalità	121
F.1.3.	Scavi e rinterri (a servizio degli impianti) – generalità	121
F.2.	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI	122
F.3.	NORME SPECIFICHE PER IL COLLAUDO	122
F.3.1.	Garanzia dell'impianto	123
F.3.2.	Addestramento alla gestione del sistema	123
G NORMATIVE DI RIFERIMENTO		124
G.1.	Normativa antincendio scolastica	124
G.2.	Sicurezza dei lavoratori	125
G.3.	Prescrizioni generali e specifiche	125
G.3.1.	Norme specifiche di prodotti antincendio	125
G.3.2.	Norme di sicurezza e sanitizzazione	126
G.3.3.	normativa elettrica specifica	126
G.4.	APPENDICE: CAVI - tipologie di posa	127
G.4.1.	APPENDICE: CAVI - caratteristiche tecniche dei conduttori	128
G.5.2.	FG17 450/750V CPR Cca-s1b,d1,a1	131

A SEZIONE GENERALE

LOTTO 2

A.1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

A.1.1. DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

1. L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e forniture necessarie per la realizzazione di lavori di adeguamento alla norma di prevenzione incendi della sede scolastica, **SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO VOCHIERI**, sita in p.le Massimo d'Azeglio ad Alessandria. Nel dettaglio del presente disciplinare sono affrontate le discipline seguenti:

- opere edilizie e strutturali
- impianti fluidomeccanici
- impianti elettrici e speciali

lotto di appalto

LOTTO 02	ESE_67_4_C	Scuola e blocco segreteria
	ESE_67_4_C_3	Area di confine tra mensa e banda musicale
	ESE_67_4_C_4	Palestra
	ESE_67_4_C_5	Palestrina

Si rimanda al PSC ed ai documenti di altra natura specialistica (strutturale, geotecnica, paesaggistica, ecc) per un maggiore (e complementare) approfondimento in materia, laddove necessario.

Comittente: **Comune di Alessandria (AL), Piazza della Libertà, 1, 15121 Alessandria AL**
RUP Arch. FABRIZIO FURIA

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, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi di progetto dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.



A.2. DESCRIZIONE DEI LAVORI

Il presente appalto è **a MISURA**.

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come di seguito, salvo più precise indicazioni

LOTTO 2

che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori:

(riassumere sommariamente i lavori da eseguire, qualora si tratta di lavori a misura; per i lavori appaltati a forfait la descrizione delle singole categorie dovrà essere più dettagliata con riferimento agli elaborati progettuali di cui all'art. dedicato del presente Capitolato - "Documenti che fanno parte del contratto" - e alle caratteristiche descritte negli articoli seguenti; dovranno essere riportate anche le percentuali di ogni categoria ai fini dei successivi accertamenti dell'avanzamento lavori)

Le lavorazioni necessarie per l'adeguamento di prevenzione incendi sono le seguenti:

- Realizzazione di impianto per luci di emergenza
 - Realizzazione di impianto con segnaletiche verso l'esodo
 - Installazione di nuove pareti, cartongessature/placcaggi e porte REI come da progetto
 - Installazione di serramenti REI
 - Installazione di cartellonistica dedicata
 - Smaltimento di cabina di trasformazione esistente, realizzazione di adeguamento della rete di bassa tensione, separazione delle alimentazioni (attuali) della piscina dal lato scuola
 - Realizzazione di impianto di rivelazione fumi/allarme/pulsanti
 - Realizzazione di impianto EVAC
 - Realizzazione di scale monorampa come da progetto
 - Pulizia ed adeguamenti a norma (accessibilità, areazione, salubrità) dei locali tecnici
- Restano esclusi dall'appalto i seguenti lavori che l'Amministrazione si riserva di affidare in tutto od in parte ad altra ditta senza che l'Appaltatore possa fare alcuna eccezione o richiedere compenso alcuno:
(Indicare i lavori esclusi dall'appalto)

Restano esclusi dall'appalto i seguenti lavori che l'Amministrazione si riserva di affidare in tutto od in parte ad altra ditta senza che l'Appaltatore possa fare alcuna eccezione o richiedere compenso alcuno:
(Indicare i lavori esclusi dall'appalto)

A.2.1. FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere, che formano oggetto dell'appalto, risultano dagli elaborati grafici di progetto. Dette opere sono costituite da quanto listato ai paragrafi precedenti.

A.2.2. QUALIFICAZIONE

Per quanto riguarda i lavori indicati dal presente Capitolato è richiesta la qualificazione per le seguenti categorie e classi d'importo, in conformità agli articoli ancora vigenti del Regolamento di cui al D.P.R. 207/2010, e ai sensi dell'art. 84 del decreto 50/2013:

- E08 – OG1 – opere edili
- S04 – OS18-A – opere strutturali
- IA03 – OS30 – opere elettriche e di regolazione

Per un importo totale complessivo di **301.946,87€** di cui importo della manodopera pari ad euro **111.308,65€**. Per le categorie impiantistiche seguenti e per gli importi a fianco di ciascuna indicati si evidenzia rilevante la **cat. OS30 importo 149.930,36 €** (categoria prevalente della disciplina di intervento)

RIEPILOGO DELLE CATEGORIE:

La definizione dei gruppi delle lavorazioni ritenute omogenee, di riferimento ai fini della contabilità e della disciplina delle varianti, ai sensi dell'art. 155 del codice, si desume dallo specchio che segue.

LOTTO 2

INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI TOTALI
SINTESI DEGLI IMPORTI		
02 LOTTO 02	294.626,59	
SIC APPRESTAMENTI PER LA SICUREZZA	7.320,28	
ESE_67_4_C SCUOLA OLTRE 300 px	279.404,55	
ESE_67_4_C_3 ALTRA AREA SCOLASTICA	8.417,24	
ESE_67_4_C_4 SCUOLA (PALESTRA - non soggetta 151/11)	13.211,98	
ESE_67_4_C_5 PALESTRINA - non soggetta 151/11)	913,10	
ARC_ASS ASSISTENZA/LAVORAZIONI EDILI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI	2.119,32	
ARC_EDI ELEMENTI EDILIZI A SERVIZIO DELL'ADEGUAMENTO ANTINCENDIO	133.926,72	
ARC_STR ELEMENTI STRUTTURALI A SERVIZIO DELL'ADEGUAMENTO ANTINCENDIO	9.318,83	
IEL_EVAC IMPIANTO ELETTRICO DI DIFFUSIONE SONORA	46.993,49	
IEL_FM IMPIANTO ELETTRICO DI TERRA, FORZA MOTRICE E QUADRI	17.808,99	
IEL_LUCI_E IMPIANTO ELETTRICO LUCI DI EMERGENZA	45.386,84	
IEL_RF IMPIANTO ELETTRICO SPECIALE RIVELAZIONE FUMI	39.072,40	
SIC_8108 ONERI DELLA SICUREZZA	3.775,48	
SIC_COVID ONERI DELLA SICUREZZA (COVID)	3.544,80	
IMPORTO COMPLESSIVO (LAVORI+SICUREZZA) € (Oneri della sicurezza 81/08 + COVID19) €	7.320,28	301.946,87
IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI SOGGETTI A RIBASSO €	294.626,59	
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA €		301.946,87

CODICE	DESCRIZIONE	IMP. LORDO
OG1	<u>Edifici civili e industriali</u>	<u>137.125,87</u>
ARC_ASS	ASSISTENZA/LAVORAZIONI EDILI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI	2.119,32
ARC_EDI	ELEMENTI EDILIZI A SERVIZIO DELL'ADEGUAMENTO ANTINCENDIO	133.926,72
ARC_STR	ELEMENTI STRUTTURALI A SERVIZIO DELL'ADEGUAMENTO ANTINCENDIO	1.079,83
OS18-A	<u>Componenti strutturali in acciaio</u>	<u>8.239,00</u>
ARC_STR	ELEMENTI STRUTTURALI A SERVIZIO DELL'ADEGUAMENTO ANTINCENDIO	8.239,00
OS30	<u>Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici, e televisivi</u>	<u>149.930,36</u>
IEL_EVAC	IMPIANTO ELETTRICO DI DIFFUSIONE SONORA	46.993,49
IEL_FM	IMPIANTO ELETTRICO DI TERRA, FORZA MOTRICE E QUADRI	17.808,99
IEL_LUCI_E	IMPIANTO ELETTRICO LUCI DI EMERGENZA	45.386,84
IEL_RF	IMPIANTO ELETTRICO SPECIALE RIVELAZIONE FUMI	39.072,40
SIC_8108	ONERI DELLA SICUREZZA	668,64
SIC	<u>ONERI DELLA SICUREZZA</u>	<u>6.651,64</u>
SIC_8108	ONERI DELLA SICUREZZA	3.106,84
SIC_COVID	ONERI DELLA SICUREZZA (COVID)	3.544,80
	Importo Lavori €	301.946,87

A.2.3. SUBAPPALTO

Nella tabella che segue si riportano le indicazioni di cui agli artt. 154 del codice.

Lavorazioni	Categoria	Qual.ne obbl.ria (si/no)	Importo (sic. incl)	%	Prevalente scorporabile	Subappaltabile
Impianti elettrici	OS30	no	€ 149.930,36	100	Prevalente	Nei limiti di legge

A.3. CRITERIO AMBIENTALE - CAM**A.3.1. GARANZIE**

L'appaltatore deve specificare durata e caratteristiche delle garanzie fornite, anche in relazione alla posa in

LOTTO 2

opera, in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia deve essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate del componente.

Verifica: l'appaltatore deve presentare un certificato di garanzia ed indicazioni relative alle procedure di manutenzione e posa in opera.

I lavoratori dovranno essere inquadrati con contratti che rispettino almeno le condizioni di lavoro e il salario minimo dell'ultimo contratto collettivo nazionale CCNL sottoscritto.

In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'offerente si accerta che sia stata effettuata la formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia generica che specifica), andando oltre agli obblighi di legge, che prevede un periodo massimo pari a 60 giorni per effettuare la formazione ai dipendenti.

A.3.2. OBBLIGHI IN MATERIA ENERGETICA - CAM

Si ribadisce inoltre la prescrizione obbligatoria al rispetto dei CAM, Criteri Ambientali Minimi, di cui all' art. 18 della L. 221/2015 e, successivamente, all'art. 34 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D.lgs. 50/2016 "Codice degli appalti" (modificato dal D.lgs 56/2017) cui l'appaltatore (ed il progettista) sono chiamati a specificare sia nella progettazione che nell'installazione. Si rimanda a parziale completamento del capitolato, quanto già descritto nella relazione specialistica in merito. Sono elementi fondamentali qui richiamati quali cogenti:

- **(Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici)** DM 11 ottobre 2017, in G.U. Serie Generale n. 259 del 6.11.2017
- **Affidamento servizi energetici per gli edifici, servizio di illuminazione e forza motrice, servizio di riscaldamento/raffrescamento** (approvato con DM 7 marzo 2012, in G.U. n.74 del 28 marzo 2012)
- **Servizi energetici per gli edifici (revisione DM 7 marzo 2012)**
- **Criteri sociali negli appalti pubblici**

*Nel 2011 la CE ha pubblicato una Guida sugli appalti pubblici socialmente responsabili¹ ("**Buying social a guide to taking account of social considerations in public procurement**" – Acquisti sociali: una guida alla considerazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici), che spiega come integrare gli aspetti sociali negli appalti pubblici. La Guida prende in considerazione diversi aspetti sociali afferenti all'ampia definizione di "appalti pubblici socialmente responsabili", tra i quali: la promozione delle opportunità di occupazione, la retribuzione dignitosa, l'accesso alla formazione, la parità di trattamento tra uomini e donne, la promozione dell'occupazione per persone con disabilità. Per appalti pubblici socialmente responsabili si intende, quindi, la pratica di scelta delle Pubbliche Amministrazioni attraverso la quale, nelle decisioni si supera l'approccio basato esclusivamente sui requisiti economici e si considera anche l'impatto sociale). Attraverso gli appalti pubblici socialmente responsabili, le autorità pubbliche oltre a promuovere opportunità di occupazione, lavoro dignitoso e inclusione sociale possono anche mirare ad una conformità più estesa per quanto riguarda gli standard sociali.*

Il Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare, con il supporto del Comitato di Gestione del Piano d'Azione nazionale per il GPP, ha sviluppato la "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici adottata" con Decreto del Ministero dell'Ambiente 6 giugno 2012, GURI n.159/2012²

La Guida ha lo scopo di fornire indicazioni operative per tenere conto degli aspetti sociali nella definizione dei bandi di gara della Pubblica Amministrazione, in caso di appalto di fornitura, di prestazione di servizi e di appalto di lavori. La Guida considera le esperienze di integrazione dei criteri sociali negli appalti pubblici sviluppate dai diversi Paesi dell'UE.

A.4. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Le opere edilizie e gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali da installarsi. Si precisa a tal fine che l'intervento impiantistico mira ad ottenere condizioni non solo funzionali ma anche estetiche. Pertanto i materiali dovranno essere delle migliori marche presenti sul mercato ed ottenere. Si ribadisce che non potranno essere accettati materiali che non abbiano l'approvazione della D.L. e del Committente.

¹ tale guida è menzionata/riportata nella Comunicazione della CE n.681/2011 "Strategia rinnovata dell'UE per il periodo 2011-2014 in materia di responsabilità sociale delle imprese"

² Scarica la Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici adottata con DM 6 giugno 2012.

LOTTO 2

La ditta assuntrice ha l'obbligo di osservare, oltre le norme del presente capitolato, anche le leggi, i decreti ed i regolamenti vigenti su scala nazionale e comunale, relativi alle assicurazioni sociali, alla prevenzione infortuni ed antincendio.

Le modalità di esecuzione degli impianti e le caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature fornite devono rispondere a quanto richiesto dalle norme vigenti e dalle Norme UNI.

Tutti i componenti di impianto soggetti a specifica e recente energy labelling, dovranno essere certificati ErP esporre in vista la targhetta specifica con tutti i dati dichiarati dal fornitore, in accordo a quanto nella relazione specialistica specificato e normativa in materia impiantistica come indicate nella relazione di progetto e di eco-design. In particolare dovranno essere osservate le norme richiamate nella relazione specialistica.

Il presente elaborato di progetto ESECUTIVO edile (nonché comprensivo anche di assistenza a servizio di opere impiantistiche), riguarda le opere per l'adeguamento architettonico/strutturale ed impiantistico come da relazione specialistica, afferente la Scuola Vochieri da effettuarsi sulla sede di p.le Massimo D'Azeglio ad Alessandria. Per gli aspetti ulteriori di altre discipline si rimanda ad approfondimenti dedicati o documentazione storica in capo alla proprietà.

Gli impianti sono progettati per essere realizzati sulla base della normativa vigente in materia. La ditta assuntrice avrà l'obbligo di osservare, oltre le norme delle relazioni specialistiche, anche le leggi, i decreti ed i regolamenti vigenti su scala nazionale e comunale, relativi alle assicurazioni sociali, alla prevenzione infortuni ed antincendio.

Sono ricompresi i contenuti afferenti i lotti confinanti al presente, per la mera miglior comprensione delle attività adiacenti o limitrofe afferenti i lotti attigui, per i quali è valevole l'integrazione delle opere. Si richiama l'impresa a voler prendere cognizione dei contenuti che interessano i lotti a confine con quello in itinere.

Il presente documento costituisce il Capitolato Prestazionale (specifico di disciplina) per l'appalto, ai sensi dell'art. 53, comma 2, lettera c) del Decreto. n. 163/2006 e successive modifiche, della progettazione, già richiamato dal nuovo Codice degli appalti³.

Il presente documento ha lo scopo di illustrare gli interventi previsti a carico dell'Appaltatore per la realizzazione di interventi impiantistici. Tutto quanto di seguito riportato è da intendersi come "prestazione minima richiesta" e pertanto, non esime l'Appaltatore da tutte le proprie e più ampie responsabilità inerenti sia il rispetto delle normative nazionali ed internazionali applicabili al caso che l'adozione delle tecnologie più adeguate al raggiungimento dei migliori standard qualitativi sia realizzativi che gestionali.

La redazione del progetto di cantiere e l'esecuzione dei lavori saranno disciplinati, oltre che dalle condizioni contenute nel contratto d'appalto, anche da quanto contenuto nelle presenti specifiche tecniche, nonché da tutte le norme, prescrizioni e regole tecniche nazionali ed europee che riguardano le specifiche lavorazioni.

Ciò premesso, il presente documento, contiene tutte le indicazioni atte a definire compiutamente l'oggetto dell'appalto, le condizioni per le rispettive approvazioni e le disposizioni inerenti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, nel rispetto delle caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative di cui al progetto esecutivo.

L'appaltatore, facendo proprio il progetto esecutivo, si impegna a verificare ed eseguire tutte le indagini necessarie, assumendosene la piena responsabilità e rinunciando fin d'ora a riserve ed eccezioni, ad eseguire i lavori come indicati mantenendo inalterate le finalità di realizzazione.

Sono quindi compresi in appalto l'esecuzione di tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dalle presenti specifiche, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

A.4.1. SPECIFICA GENERALE

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, forniture e prestazioni necessarie ed occorrenti per la realizzazione di opere edili e impiantistiche della **Scuola Vochieri**.

A.4.2. DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI ADEGUAMENTI ANTINCENDIO PREVISTI

L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di tutti gli impianti nel seguito sinteticamente elencati, rappresentati negli elaborati grafici o comunque necessari per rendere l'intervento perfettamente funzionante ed integrato tra le diverse categorie di opere:

→ Impianti elettrici a servizio degli impianti come da progetto (quadri ed emergenza)

→ Impianti speciali

→ Installazione di murature e porte REI, nonché opere strutturali minori riportate nei disegni

L'elenco sopra riportato riassume i principali impianti che dovranno essere oggetto di realizzazione da parte

³ Art. 43 del D.Lgs. 18/4/2016 n°50, nonché anche articolo 53, comma 4, periodi quarto e quinto, del Codice dei contratti (articolo 45, commi 3 e seguenti, regolamento generale, d.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554)

LOTTO 2

dell'Appaltatore. L'elenco costituisce una traccia indicativa ma in nessun modo limitativa, con ciò significando che l'Appaltatore dovrà comunque comprendere nel proprio prezzo a corpo anche eventuali opere non espressamente citate nell'elenco, ma la cui necessità risulti evidente dall'insieme degli elaborati di appalto (relazione tecnica, relazione di calcolo ed elaborati grafici).

Gli impianti saranno realizzati in un'unica fase, e comunque secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori e della Committenza. Inoltre, il posizionamento finale delle apparecchiature negli ambienti e la loro definizione estetica (colore e forma) sono da concordare con la Direzione Lavori e la Committenza, senza per tale motivo costituire onere economico aggiuntivo.

A.4.3. PREMESSA : DOCUMENTI FACENTI PARTE DEL CONTRATTO

Nel seguito sono elencati i documenti specifici relativi agli impianti in appalto, per completezza l'elenco riporta anche gli elaborati complementari per le attività edilizie.

→ Si rimanda all'elenco elaborati per un riscontro puntuale in merito

Il documento "CME Computo metrico" non ha valenza contrattuale per l'Appaltatore (nel caso di appalti a corpo), si sottolinea inoltre che qualsiasi documento riportante prezzi e quantità delle opere che venga in qualsiasi modo a disposizione dell'impresa, costituiscono un rapporto interno tra il progettista ed il Committente, allo scopo di stimare e giustificare il quadro economico dell'intervento.

Vengono consegnati all'Appaltatore esclusivamente per fornire una traccia indicativa, non esaustiva, per redigere la propria offerta e permettere alla Committenza la comparazione tra le varie offerte ricevute.

L'impresa è tenuta in fase di offerta ad elaborare sotto la propria responsabilità, eventualmente partendo dallo schema fornito, valutazioni autonome delle descrizioni delle voci di computo, delle quantità e dei prezzi unitari necessari e definire compiutamente l'opera da realizzare.

Nel caso in cui si rilevino incongruenze tra di versi documenti sarà adottata la soluzione più vantaggiosa per il Committente, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Nessuna richiesta, in nessun caso, potrà essere richiesta successivamente alla stipula del contratto, qualora sui documenti economici di nessuna valenza contrattuale, siano riscontrabili incongruenze o mancanze di qualsiasi natura.

A.4.4. ATTIVITÀ DI INGEGNERIZZAZIONE DELL'OPERA

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori tutte le - eventuali - modifiche che intende introdurre al progetto d'appalto che dovranno comunque essere approvate prima di essere messe in opera.

Nella fase iniziale dei lavori l'impresa dovrà inoltre coordinare ed integrare il progetto d'appalto con gli ulteriori vincoli, specifiche e prescrizioni ricavabili dall'insieme della documentazione d'appalto (parte generale, opere edili ed impianti meccanici) e dalle eventuali modifiche introdotte dai progetti costruttivi che saranno sviluppati dalle altre imprese per le parti di propria competenza.

Tutte le modifiche individuate saranno integrate all'interno del progetto d'appalto e l'insieme della documentazione (es. minute di costruzione, particolari installativi 1:1, brogliacci di cantiere, schede di prodotto, ecc) costituirà la nuova base documentale sulla quale realizzare l'opera. La totalità della documentazione così formata viene definita "Progetto Costruttivo" e gli oneri per la sua redazione saranno completamente a carico dell'impresa. Il progetto esecutivo descrive le opere da realizzarsi, nella propria interezza. Tuttavia, possono ricondursi degli aspetti non accertabili al momento della progettazione (es. passaggi esistenti non visibili, né documentati, imprevisti o imprevedibili, ecc) che necessitano di chiarimenti più realizzativi che progettuali, tali da esigere di disegni costruttivi, schede di montaggio, assemblati di cantiere, minuterie di officina, allegati di as-built, ecc. Tutto questo lo ricompriamo nella sede costruttiva della realizzazione delle opere, a carico dell'impresa.

Il progetto costruttivo a carico dell'appaltatore, dovrà essere firmato da un professionista abilitato, iscritto all'ordine professionale, dovrà comprendere tutti i documenti necessari ad una completa definizione costruttiva delle opere (relazioni descrittive, schemi, planimetrie, particolari costruttivi, schede tecniche dei componenti proposti, saggi anche invasivi sui punti non ispezionabili, ecc.) e dovrà essere sottoposto per approvazione alla D.L. prima dell'esecuzione delle relative opere.

La D.L. avrà un termine di 15 giorni dalla ricezione del progetto per formulare osservazioni e motivate richieste di modifica o integrazione. Nella progettazione degli impianti elettrici ed affini l'Appaltatore dovrà coordinare ed integrare le prescrizioni del presente capitolato tecnico per gli impianti elettrici con le tutte indicazioni riportate nei capitolati relativi alle opere edili (o strutturali se presenti) ed alle opere impiantistico-fluidiche od elettriche.

Quanto sopra specificato riguarda sia aspetti di coordinamento per percorsi, passaggi, interferenze tra impianti diversi ed esigenze edili sia la precisa definizione degli impianti meccanici ed elettrici collegati descritti nei capitolati relativi alle opere edili (o strutturali se presenti) ed alle opere impiantistico-fluidiche ed elettriche/speciali.

LOTTO 2**A.4.5. ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE**

L'importo del contratto è A MISURA, esso è comprensivo di tutti gli oneri per la progettazione costruttiva, le forniture e le prestazioni indicate in progetto ed in capitolato, con tutti gli accessori e le finiture per la realizzazione a regola d'arte ed esteticamente valida degli impianti e di tutti gli oneri accessori nel seguito richiamati, a rafforzamento ed integrazione di quanto specificato nelle altre sezioni del progetto. Sono ricompresi:

- Imballo e trasporto dei materiali franco cantiere
- Mezzi di sollevamento e trasporto, ponti su ruote, scale e attrezzature in genere per il sollevamento, la movimentazione e messa in posizione di tutte le apparecchiature, qualora non compresi nelle assistenze edili agli impianti
- Scarico, sollevamento e movimentazione dei materiali all'interno del cantiere, qualora non compresi nelle assistenze edili agli impianti
- Guardiania dei materiali, macchinari, attrezzature ed accessori
- Coordinamento logistico ed operativo con le altre imprese
- Assistenza edile per tracce, foratura pareti, basamenti quadri elettrici, passaggio tubi in genere, ripristini murari, rifiniture a dare l'opera perfetta, ecc. qualora non compresi nelle assistenze edili agli impianti
- Barriere tagliafuoco per il ripristino degli attraversamenti delle compartimentazioni antincendio da parte di canali o tubazioni, di cui alle prescrizioni specifiche del CPI o del professionista antincendio indicato dalla stazione appaltante
- Tutti gli accessori, le opere di completamento ed i materiali di consumo, anche se non specificati, ma necessari per l'esecuzione degli impianti
- Smontaggio e ripristino di quanto fosse necessario per l'esecuzione dei collaudi
- Pulizia e sgombero dell'area di cantiere a fine lavori
- Eventuale riverniciatura finale, ove richiesta, dei materiali costituenti l'impianto
- Documentazione d'impianto, come meglio specificato successivamente
- Verifiche di qualità, funzionalità e sicurezza su tutte le opere realizzate
- Avviamento, taratura e messa a punto
- Prove sui materiali ed assistenza ai collaudi
- Formazione ed istruzioni d'uso e manutenzione al personale del Committente
- L'accertamento prima dei lavori, della presenza dei cavi e delle tubazioni nel pavimento interessato dall'esecuzione delle opere; ogni più ampia responsabilità derivante dal danneggiamento dei medesimi, durante l'esecuzione dei lavori, ricadrà pertanto sull'Appaltatore;
- Il conseguimento di tutte le licenze e le autorizzazioni necessarie per l'impianto e l'esercizio del cantiere, qualora non compresi nelle assistenze edili agli impianti;
- L'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per l'apprestamento del cantiere qualora non pretesi quali protezioni in genere, cartelli di avviso e luci, spogliatoi e servizi igienici, depositi dei materiali e uffici di cantiere, se non compresi nelle assistenze edili agli impianti;
- L'obbligo di fornire ed impiegare nel cantiere il personale tecnico e le maestranze, secondo le particolari qualifiche, nella misura necessaria per eseguire con regolarità e celerità i lavori appaltati, con l'impegno di garantire la disponibilità di tale personale anche durante il periodo delle ferie estive e invernali, ove necessario e richiesto dalla Direzione Lavori. La insufficiente disponibilità di personale, di attrezzatura e mezzi d'opera potrà costituire, previa formale costituzione in mora dell'interessato, causa di risoluzione del contratto per inadempimento della Ditta;
- L'assicurazione contro qualsiasi rischio di esecuzione dei lavori del cantiere dalla data di consegna fino a quella del collaudo, nonché per ogni forma di responsabilità civile per danni a terzi e a cose di terzi
- L'adempimento di tutte le procedure di legge nei confronti degli organismi di controllo, compresa di tutti gli oneri relativi a tali pratiche (sono ricomprese tutte le azioni, procedure ed oneri connessi, afferenti pratiche regionali o comunali/provinciali) di notifica delle opere realizzare tra cui in via non esaustiva:
 - Produzione di tutta la documentazione in formato editabile word, excel, dwg, pdf, p7m
 - Redazione as-built documentale digitale pdf e p7m + 1 copia cartacea:
 - ❖ Disegni anche dwg (piante, sezioni in scala 1:50, 1:20, 1:10, 1:5) con indicazione delle quote di passaggio dei vari elementi, soprattutto in sezione⁴, e di posa delle apparecchiature, così da rendere esattamente e specificatamente contenuti ed elementi installati
 - ❖ Faldone ordinato – in ordine alfabetico per cognome di produttore - dei prodotti e loro certificazioni con chiara evidenza del prodotto e della matricola installata (ordine alfabetico dei pdf) – **non saranno**

⁴ Anche qualora di progetto, non vi fossero sezioni edilizie sufficienti, in modo da lasciare traccia ordinata dell'esattezza delle posizioni di prodotti installati

LOTTO 2**accettate copie generiche di cataloghi corposi, documenti commerciali o generici o privi di adeguate indicazioni inerenti la specifica installazione**

- ❖ Verbali di prova (originali: messe in pressione, taratura ed avvii di apparecchiature, settaggi e configurazioni delle case madri, parametrizzazione di circuiti, regolazioni, settaggio segnali, lettura device, ecc)
- Dichiarazioni di conformità **complete di allegati⁵**
- Dichiarazioni di corretta posa **complete di allegati⁶**
- Comunicazioni ex Ispesl INAIL (iscrizione/aggiornamento pratica portale CIVA – impianti di terra, impianti in pressione)
- Comunicazioni al Comune/DPL
 - Il completo sgombero del cantiere, entro trenta giorni dalla data di fine lavori, di tutti gli impianti provvisori, mezzi d'opera e materiali residui;
 - La pulizia "fine" di tutti i locali in cui si è operato, comprese le relative vetrate, e delle aree esterne interessate dai lavori, affinché possano essere immediatamente utilizzati da terzi;
 - La manutenzione fino a collaudo favorevole delle opere eseguite secondo il presente Capitolo d'Appalto;
 - Il conferimento dei rifiuti solidi urbani e di quelli ad essi assimilabili, provenienti dal cantiere, presso discarica autorizzata, a propria cura e spese, senza godere di alcuna agevolazione. I rifiuti non rientranti nella categoria solidi urbani ed assimilabili agli urbani dovranno invece essere conferiti nelle apposite discariche specializzate;
 - La produzione di tutta la documentazione finale richiesta;
 - Tutti gli oneri derivanti dalle prescrizioni riportate nei successivi articoli relativi a verifiche e collaudi degli impianti;
 - **Ogni altro onere, anche se non specificatamente menzionato, per dare l'impianto finito e funzionante, comprensivo dell'assetto documentale necessario**

A.4.6. DOCUMENTAZIONE FINALE (E D'IMPIANTO)

Non saranno accettate documentazioni od appunti a mano di alcun genere. Quanto di seguito, pregiudica la corretta fine dei lavori.

Prima delle operazioni di collaudo l'Impresa dovrà produrre e consegnare alla D.L. n° 3 copie, su carta e su supporto informatico (anche p7m ed editabile pdf/word/excel/dwg), dei seguenti elaborati:

- Progetto costruttivo "as-built" di tutti gli impianti realizzati comprendente relazioni descrittive relazioni di calcolo, planimetrie, sezioni tipiche, schemi funzionali, particolari costruttivi, ecc.) firmato in originale dal progettista dell'impresa
- Tutte le dichiarazioni e certificazioni richieste dalla vigente legislazione e dagli Enti di controllo, che dovranno essere firmate dal progettista e dal responsabile tecnico dell'impresa quali, a titolo di esempio non limitativo:
- Dichiarazioni di conformità ai sensi del DM 37/08 – completa di allegati e schede dei prodotti⁷

5 Sono a carico dell'installatore l'aggiornamento dei disegni di progetto, al livello di dettaglio (maggiore del progetto esecutivo), finalizzato ad avere un LOD e LOI (livello di dettaglio, livello di informazione) maggiore rispetto a schemi, precisazioni, specifiche di progetto, nel rispetto di quanto realmente installato.

6 Sono a carico dell'installatore l'aggiornamento dei disegni di progetto, al livello di dettaglio (maggiore del progetto esecutivo), finalizzato ad avere un LOD e LOI (livello di dettaglio, livello di informazione) maggiore rispetto a schemi e disegni, precisazioni, specifiche di progetto, nel rispetto di quanto realmente installato, con particolare attenzione ai livelli prestazionali garantiti dal produttore e dall'installatore: questo deve essere palesemente e facilmente espresso nella documentazione consegnata, provvista di tabelle di sintesi, con codici di elementi e indicazione plano altimetrica dell'installazione oltre che delle matricole di prodotto.

7 All'interno della Di.Co. sarà necessario allegare (per quanto attiene la lista materiali) le sole schede tecniche sintetiche dei prodotti installati, limitate alle pagine minime inerenti il prodotto specifico, demandando al fascicolo – soggetto ad approvazione DL - dei prodotti, la 1. L'acqua per l'impasto con leganti idraulici (UNI EN 1008) dovrà essere dolce, limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. In caso di necessità, dovrà essere trattata per ottenere il grado di purezza richiesto per l'intervento da eseguire. In taluni casi dovrà essere, altresì, additivata per evitare l'instaurarsi di reazioni chimico – fisiche che potrebbero causare la produzione di sostanze pericolose. 2. Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2. 3. Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2. A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi. I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego. 4. Le pozzolane devono essere ricavate da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza devono rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti. 5. Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. L'uso del gesso dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori. Per l'accettazione valgono i criteri del capo "Norme Generali sui Materiali" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti. 6. Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci,

LOTTO 2

- Dichiarazioni e certificazioni di corretta installazione/posa e funzionamento degli impianti da allegare alla pratica per il rilascio del C.P.I. se richiesti dalla DL
- Certificazioni di resistenza al fuoco di prodotti/elementi costruttivi in opera da allegare alla pratica per il rilascio del C.P.I. se richiesti dalla DL
- Predisposizione della documentazione relativa alla messa in servizio ed eventuale omologazione degli impianti di terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche da inviare ad Arpa, Asl, Ispesl o Sportello unico per le attività produttive ove sia stato attivato
- Sono a carico dell'impresa sia la pratica CIVA (ex Inail) sia nuova od integrazione di esistente che l'iscrizione dell'impianto di progetto al portale
 - Monografie di tutti gli impianti realizzati, contenenti la documentazione e le istruzioni necessarie per la conduzione e la manutenzione quali, a titolo di esempio non limitativo:
 - descrizione generale della consistenza e delle logiche di funzionamento,
 - tarature e programmazione dei dispositivi,
 - manovre automatiche e manuali
 - istruzioni d'uso
 - gestione delle segnalazioni, degli allarmi e delle emergenze
 - istruzioni per la manutenzione ordinaria e periodica
 - schede con le caratteristiche tecniche di tutte le principali apparecchiature
 - verbali delle verifiche di prova, tenuta, qualità, funzionalità e sicurezza

Pena la nullità contabile della fine dei lavori, deve essere consegnata traccia scritta in originale delle configurazioni, prove e settaggi, con indicazione dimensionale e di misura adoperate alla data di fine lavori, ed eventualmente aggiornate (se variate) alla data di collaudo.

B SEZIONE ARCHITETTONICA**B.1. PRESCRIZIONI TECNICHE ARCHITETTONICHE**

Alcuni punti, visibili negli elaborati progettuali non sono accessibili/ispezionabili (es. cavedi o attraversamenti murari) o non sono propriamente noti (es. documentazioni strutturali assenti).

Il criterio con cui il progetto è stato steso, vede l'esigenza di adoperare con soluzioni specifiche tutti gli accorgimenti edilizi che vengono desunti da analisi invasive sul posto per rispettare i percorsi delle linee distributive di progetto il più possibile, ottimizzare i passaggi e rendere le finiture equivalenti allo stato attuale o migliori della condizione esistente a seguito dell'intervento previsto nel progetto. Si ricomprendono pertanto attraversamenti, risarcimenti murari, manodopera, fori, forometrie e quant'altro si dovesse rendere necessario per consentire le lavorazioni impiantistiche di progetto.

Anche qualora le forometrie (o rifiniture) dovessero essere in numero o dimensione differente da quelle quantificate nelle voci di prezzo (anche ricomprese nel prezzo di componenti impiantistiche – come da descrizione del prezzo o delle specifiche di prezzo), non saranno corrisposti maggiori oneri all'impresa, che è tenuta a restituire l'opera finita (a corpo) e perfettamente funzionante, nonché esteticamente completa secondo il principio della buona regola dell'arte.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

I prodotti da costruzioni disponibili sul mercato devono fare riferimento al REGOLAMENTO UE 305/2011 ai fini dell'individuazione dei requisiti e prestazioni

Ogni prodotto coperto da normativa armonizzata deve essere accompagnato da Dichiarazione di Prestazione (DoP) la quale contiene le informazioni sull'impiego previsto, le caratteristiche essenziali pertinenti l'impiego previsto, le performance di almeno una delle caratteristiche essenziali;

Pertanto per i prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato Speciale può risultare dal confronto con la dichiarazione di prestazione.

Le lavorazioni qui indicate, e necessarie al passaggio, all'attraversamento ed alla lavorazione di tubi, accessori, apparati, attrezzature, raccordi, staffaggi ecc, puramente edili di supporto agli impiantisti, sono qui omesse nel dettaglio, in quanto a carico dell'impresa ogni ripristino/traccia o lavorazione che dovesse rendersi

le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti. La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

LOTTO 2

necessaria per approfondire la conoscenza dell'esistente (anche strutturale), disporre prove anche invasive e distruttive sui componenti edilizi e di impianto esistente, evidenziare la corretta posa, ed il ripristino delle finiture, per dare l'opera perfettamente collaudabile e funzionante sotto ogni punto di vista, ivi comprese le prescrizioni del produttore.

Sono ricomprese anche le assistenze edili in ambiente interno ed in esterno, richiamando l'attenzione ai passaggi distributivi previsti in tracce su battuto stradale, così da formare un perfetto attraversamento per alloggiare elementi distributivi impiantistici (sia elettrici che idraulici) secondo la buona regola dell'arte.

B.1.1. ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO**B.1.1.1. ACQUA**

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici (UNI EN 1008) dovrà essere dolce, limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. In caso di necessità, dovrà essere trattata per ottenere il grado di purezza richiesto per l'intervento da eseguire. In taluni casi dovrà essere, altresì, additivata per evitare l'instaurarsi di reazioni chimico – fisiche che potrebbero causare la produzione di sostanze pericolose.

B.1.1.2. CALCI

Le calce aeree devono rispondere ai requisiti di cui al RD n. 2231 del 16 novembre 1939, "Norme per l'accettazione delle calce" e ai requisiti di cui alla norma UNI 459 ("Calce da costruzione").

Le calce idrauliche, oltre che ai requisiti di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2231 e a quelli della norma UNI 459, devono rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" ed ai requisiti di accettazione contenuti nel DM 31 agosto 1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche" e s.m. ed i. Le calce idrauliche devono essere fornite o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione, o alla rinfusa. Per ciascuna delle tre alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge 595/1965.

B.1.1.3. CEMENTI

I cementi da impiegare in qualsiasi lavoro devono rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche e integrazioni (DM 20 novembre 1984 e DM 13 settembre 1993). Tutti i cementi devono essere, altresì, conformi al DM n. 314 emanato dal Ministero dell'Industria in data 12 luglio 1999 (che ha sostituito il DM n. 126 del 9 marzo 1988 con l'allegato "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi" dell'ICITE - CNR) ed in vigore dal 12 marzo 2000, che stabilisce le nuove regole per l'attestazione di conformità per i cementi immessi sul mercato nazionale e per i cementi destinati ad essere impiegati nelle opere in conglomerato normale, armato e precompresso. I requisiti da soddisfare devono essere quelli previsti dalla norma UNI EN 197-2007 "Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni".

Gli agglomerati cementizi, oltre a soddisfare i requisiti di cui alla legge 595/1965, devono rispondere alle prescrizioni di cui al summenzionato DM del 31 agosto 1972 e s.m. ed i.

I cementi e gli agglomeranti cementizi devono essere forniti o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione, o alla rinfusa. Per ciascuna delle tre alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge 595/1965.

I cementi e gli agglomerati cementizi devono essere in ogni caso conservati in magazzini coperti, ben ventilati e riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

B.1.1.4. POZZOLANE

Le pozzolane devono essere ricavate da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza devono rispondere a tutti i requisiti prescritti dal RD 16 novembre 1939, n. 2230.

B.1.1.5. GESSO

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

L'uso del gesso dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori. Per l'accettazione valei criteri generali dell'art. 3 (Materiali in genere) e la norma UNI 5371 ("Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti. Classificazione, prescrizioni e prove").

B.1.1.6. MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1. Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR 246 1993 è indicato nella Tab. 11.2.II.

LOTTO 2

contenuta nell'art. 11.2.9.2 del DM 14 gennaio 2008 recante "Norme tecniche per le costruzioni" emesso ai sensi delle leggi 5 novembre 1971, n. 1086, e 2 febbraio 1974, n. 64, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al DPR 6 giugno 2001, n. 380, e dell'art. 5 del DL 28 maggio 2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27 luglio 2004, n. 186 e ss. mm. ii. (d'ora in poi DM 14 gennaio 2008).

2. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tab. 11.2.III contenuta sempre nel summenzionato art. 11.2.9.2., a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio.

Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Nelle prescrizioni di progetto si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2015 e UNI 8520-2:2015 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta.

Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tab. 11.2.IV del menzionato art. 11.2.9.2. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

3. Le sabbie, naturali o artificiali, da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi devono:

- essere ben assortite in grossezza;
- essere costituite da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa;
- avere un contenuto di solfati e di cloruri molto basso (soprattutto per malte a base di cemento);
- essere tali da non reagire chimicamente con la calce e con gli alcali del cemento, per evitare rigonfiamenti e quindi fessurazioni, macchie superficiali;
- essere scricchiolanti alla mano;
- non lasciare traccia di sporco;
- essere lavate con acqua dolce anche più volte, se necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee;
- avere una perdita in peso non superiore al 2% se sottoposte alla prova di decantazione in acqua.

4. La ghiaia da impiegare nelle malte e nei conglomerati cementizi deve essere:

- costituita da elementi puliti di materiale calcareo o siliceo;
- ben assortita;
- priva di parti friabili;
- lavata con acqua dolce, se necessario per eliminare materie nocive.

Il pietrisco, utilizzato in alternativa alla ghiaia, deve essere ottenuto dalla frantumazione di roccia compatta, durissima silicea o calcarea, ad alta resistenza meccanica.

Le dimensioni dei granuli delle ghiaie e del pietrisco per conglomerati cementizi sono prescritte dalla direzione lavori in base alla destinazione d'uso e alle modalità di applicazione. In ogni caso le dimensioni massime devono essere commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. Nel dettaglio gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere di dimensioni tali da:

- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 5 cm se utilizzati per lavori di fondazione/elevazione, muri di sostegno, rivestimenti di scarpata, ecc...
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 4 cm se utilizzati per volti di getto;
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 3 cm se utilizzati per cappe di volti, lavori in cemento armato, lavori a parete sottile.

In ogni caso, salvo alcune eccezioni, gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere tali da non passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 1 cm.

5. Sabbia, ghiaia e pietrisco sono in genere forniti allo stato sciolto e sono misurati o a metro cubo di materiale assestato sugli automezzi per forniture o a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di m³, nel caso in cui occorrono solo minimi quantitativi.

6. Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro, devono essere a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; devono avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Sono escluse, salvo specifiche prescrizioni, le pietre gessose ed in generale tutte quelle che potrebbero subire alterazioni per l'azione degli agenti atmosferici o dell'acqua corrente.

LOTTO 2

7. Gli additivi per impasti cementizi devono essere conformi alla norma UNI 10765 – 1999 (Additivi per impasti cementizi – Additivi multifunzionali per calcestruzzo – Definizioni, requisiti e criteri di conformità). Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri di cui all'art. 3 del presente Capitolato Speciale.

B.1.1.7. CALCESTRUZZO (EVENTUALI BASAMENTI O RISARCIMENTI O RIPRISTINI)

Il calcestruzzo è classificato in base alla resistenza a compressione, espressa come resistenza caratteristica R_{ck} oppure f_{ck} . La resistenza caratteristica R_{ck} viene determinata sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni su cubi di 150 mm di lato; la resistenza caratteristica f_{ck} viene determinata sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni su cilindri di 150 mm di diametro e 300 mm d'altezza; i valori espressi in N/mm² elencati nella tabella seguente risultano compresi in uno dei seguenti campi:

- calcestruzzo non strutturale: 8/10 - 12/15
- calcestruzzo ordinario: 16/20 - 45/55
- calcestruzzo ad alte prestazioni: 50/60 - 60/75
- calcestruzzo ad alta resistenza: 70/85 - 100/115

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

B.1.1.8. ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO (EVENTUALI RISARCIMENTI O RIPRISTINI)

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Se impiegati nella costruzione di murature portanti, devono essere conformi alle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771:2015 e alle prescrizioni contenute nel DM 14 gennaio 2008 e nella Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni". In particolare - ai sensi dell'art. 11.1, punto A, del DM 14 gennaio 2008 - devono recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella tabella 11.10.1 dell'art. 11.10.1 dello stesso decreto.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento.

Le eventuali prove su detti elementi saranno condotte secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 772 "Metodi di prova per elementi di muratura".

Ai sensi dell'art. 11.10.1.1 del DM 14 gennaio 2008, oltre a quanto previsto al punto A del summenzionato art. 11.1 del DM 14 gennaio 2008, il Direttore dei Lavori è tenuto a far eseguire ulteriori prove di accettazione sugli elementi per muratura portante pervenuti in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nelle citate norme armonizzate.

Le prove di accettazione su materiali di cui al presente paragrafo sono obbligatorie e devono essere eseguite e certificate presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR 380/2001.

B.1.1.9. PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Detti prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; 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 fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

B.1.1.10. PIASTRELLE DI CERAMICA PER PAVIMENTAZIONI (EVENTUALI)

Le *piastrelle di ceramica per pavimentazioni* devono essere del materiale indicato nel progetto. Le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate a quelle della classificazione di cui alla norma UNI EN 14411:2007 ("Piastrille di ceramica. Definizioni, classificazione, caratteristiche e marcatura"), basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua.

A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 14411:2007) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere ai requisiti fissati dalla norma UNI EN 14411:2007.

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, e, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

Per i prodotti definiti «piastrelle comuni di argilla», «piastrelle pressate ed arrotate di argilla» e «mattonelle greificate» dal RD del 16 novembre 1939 n. 2234 devono, altresì, essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kg/m) minimo;
- resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo;
- coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi

LOTTO 2

norma UNI EN 14411:2012), per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

B.1.1.11. PRODOTTI DI RESINA (LADDOVE SPECIFICATO DAL PRODUTTORE)

I *prodotti di resina* (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:

- 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 auto - livellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto. I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore Lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nel comma 1 del presente articolo, facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

Caratteristiche – non significativa + significativa	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	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 indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

B.1.1.12. PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE PER PAVIMENTAZIONI

I *prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni* si intendono definiti come segue:

- "elemento lapideo naturale": elemento costituito integralmente da materiali lapideo (senza aggiunta di leganti);
- "elemento lapideo ricostituito" (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- "elemento lapideo agglomerato ad alta concentrazione di agglomerati": elemento in cui il volume massimo del legante è minore del 21%, nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima fino a 8,0 mm, e minore del 16%, nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima maggiore.
- In base alle caratteristiche geometriche i prodotti lapidei si distinguono in:
- 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 ed 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;

LOTTO 2

→ marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Analogamente i lapidei agglomerati si distinguono in:

→ blocco: impasto in cui la conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, destinata a successivo taglio e segazione in lastre e marmette;

→ lastra: elemento ricavato dal taglio o segazione di un blocco oppure impasto, la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, in cui una dimensione, lo spessore, è notevolmente minore delle altre due ed è delimitato da due facce principali nominalmente parallele;

→ marmetta: elemento ricavato dal taglio o segazione di un blocco, di una lastra oppure di un impasto, la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, con lunghezza e larghezza minori o uguali a 60 cm e spessori di regola inferiori a 3 cm;

→ marmetta agglomerata in due strati differenti: elemento ricavato da diversi impasti, formato da strati sovrapposti, compatibili e aderenti, di differente composizione;

→ pezzo lavorato: pezzo ricavato dal taglio e dalla finitura di una lastra, prodotto in qualsiasi spessore, purché minore di quello del blocco, non necessariamente con i lati paralleli l'uno all'altro.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., va primaria del sotterraneo le disposizioni di cui alla norma UNI EN 14618 – 2009.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'art. 9 del presente Capitolato Speciale relativo ai prodotti di pietre naturali o ricostruite.

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre devono altresì rispondere al RD n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in millimetri.

L'accettazione avverrà secondo il 1° comma del presente articolo.

Le forniture avverranno su pallets ed 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.

B.1.1.13. PRODOTTI DI METALLO PER PAVIMENTAZIONI

I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno essere esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

B.1.1.14. CONGLOMERATI BITUMINOSI PER PAVIMENTAZIONI ESTERNE

I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche seguenti:

- contenuto di legante in %, misurato secondo la norma UNI EN 12697-1: 2012;
- Granulometria misurata secondo la norma UNI EN 12697-2:2015;
- massa volumica massima misurata secondo la norma UNI EN 12697-5:2010;
- compatibilità misurata secondo la norma UNI EN 12697-10:2002;
-

Il campionamento è effettuato secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN 12697-27:2002 e UNI EN 12697-28:2002

B.1.1.15. PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONI E PER COPERTURE PIANE

Per prodotti per impermeabilizzazioni e coperture piane si intendono quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

Le *membrane* si designano descrittivamente in base:

- al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;

LOTTO 2

- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

Il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

B.1.1.16. MEMBRANE PER COPERTURE (INTERESSANTI ALCUNI SPORTI DELLE CAMINI DI FUMO)

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza od a loro completamento, alle prescrizioni di seguito dettagliate.

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9380 per quanto concerne:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- i difetti, l'ortometria e la massa areica;
- la resistenza a trazione;
- la flessibilità a freddo;
- il comportamento all'acqua;
- la permeabilità al vapore d'acqua;
- l'invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Le membrane rispondenti alle varie prescrizioni della norma UNI 8629 in riferimento alle caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di equalizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9168 per quanto concerne:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9168 per quanto concerne:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 8629 (varie parti) per quanto concerne:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;

LOTTO 2

- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 8629 (varie parti) per quanto concerne:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

B.1.1.17. MEMBRANE A BASE DI ELASTOMERI E DI PLASTOMERI

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri, elencate nel seguente punto a), sono utilizzate per l'impermeabilizzazione nei casi di cui al punto b) e devono rispondere alle prescrizioni elencate al successivo punto c).

Detti prodotti vengono considerati al momento della loro fornitura. Per le modalità di posa si rimanda gli articoli relativi alla posa in opera.

a) Tipi di membrane:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura;
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfonato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate;

b) Classi di utilizzo:

- Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.)
- Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.)
- Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.)
- Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce
- Classe E - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.)
- Classe F - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

B.1.2. PRODOTTI LIQUIDI O PASTE

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste e destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua, ma anche altri strati funzionali della copertura piana - a secondo del materiale costituente - devono rispondere alle prescrizioni di seguito dettagliate. I criteri di accettazione sono quelli indicati all'ultimo periodo del comma 1.

a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione):

LOTTO 2

- Viscosità in minimo..... , misurata secondo
 - Massa volumica kg/dm³ minimo massimomisurata secondo
 - Contenuto di non volatile % in massa minimo misurato secondo
 - Punto di infiammabilità minimo % misurato secondo
 - Contenuto di ceneri massimo g/kg misurato secondo
- (vedi nota produttore)
- b) Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzati in sito:
- spessore dello strato finale in relazione al quantitativo applicato per ogni metro quadrato minimo mm, misurato secondo.
 - Valore dell'allungamento a rottura minimo %, misurato secondo
 - Resistenza al punzonamento statico o dinamico: statico minimo N dinamico minimo N, misurati secondo
 - Stabilità dimensionale a seguito di azione termica, variazione dimensionale massima in % misurati secondo
 - Impermeabilità all'acqua, minima pressione di kPa misurati secondo
 - Comportamento all'acqua, variazione di massa massima in % , misurata secondo
 - Invecchiamento termico in aria a 70 °C, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento massimo °C misurati secondo
 - Invecchiamento termico in acqua, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento massimo °C misurati secondo.....
 - Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

(vedi nota produttore)

B.1.2.1. PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

I prodotti sigillanti, adesivi e geotessili, di seguito descritti, sono considerati al momento della fornitura. 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 alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

B.1.2.2. SIGILLANTI

Per sigillanti si intendono 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, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti devono rispondere alla classificazione ed ai requisiti di cui alla norma UNI ISO 11600 nonché alle seguenti caratteristiche:

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

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI EN ISO 9047, UNI EN ISO 10563, UNI EN ISO 10590, UNI EN ISO 10591, UNI EN ISO 11431, UNI EN ISO 11432, UNI EN ISO 7389, UNI EN ISO 7390, UNI EN ISO 8339, UNI EN ISO 8340, UNI EN 28394, UNI EN ISO 9046, UNI EN 29048 e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

B.1.3. ADESIVI

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un elemento ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso. Sono inclusi in detta categoria gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono invece esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, gli adesivi devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche tale da non pregiudicare la loro funzionalità;

LOTTO 2

→ durabilità alle azioni chimico - fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;

→ caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

→ Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde alle seguenti norme UNI:

→ UNI EN 1372, UNI EN 1373, UNI EN 1841, UNI EN 1902, UNI EN 1903, in caso di adesivi per rivestimenti di pavimentazioni e di pareti;

→ UNI EN 1323, UNI EN 1324, UNI EN 1346, UNI EN 1347, UNI EN 1348, in caso di adesivi per piastrelle;

→ UNI EN 1799 in caso di adesivi per strutture di calcestruzzo.

In alternativa e/o in aggiunta soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

B.1.3.1. PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

• a seconda del loro stato fisico in:

→ rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);

→ flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);

→ fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).

• a seconda della loro collocazione:

→ per esterno;

→ per interno.

• a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

→ di fondo;

→ intermedi;

→ di finitura.

Tutti i prodotti di cui ai commi successivi sono considerati al momento della fornitura. 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 alle prescrizioni di seguito indicate.

B.1.3.2. PRODOTTI RIGIDI

a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 10545 e quanto riportato nell'art. 77 "Prodotti per pavimentazione", con riferimento solo alle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valei criteri di accettazione generali indicati nell'art. 9 del presente Capitolato Speciale inerente i prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'art. 10, sempre del presente Capitolato Speciale relativo ai prodotti per pavimentazioni di pietra, in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio. Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

c) Per gli elementi di metallo o materia plastica vale le prescrizioni del progetto.

Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termogravimetriche saranno quelle prescritte nelle norme UNI già richiamate in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza vale quelle dichiarate dal fabbricante ed 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 viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

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

d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'art. 18 del presente Capitolato Speciale "Prodotti per pareti esterne e partizioni interne".

e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'art. 11 del presente Capitolato Speciale "Prodotti per coperture discontinue".

f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'art. 6 del presente Capitolato Speciale su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

(vedi nota)

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti

LOTTO 2

di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) vale per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'art. 36 del presente Capitolato Speciale sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

B.1.3.3. PRODOTTI FLESSIBILI

a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali dell'1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed 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, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

B.1.3.4. PRODOTTI FLUIDI OD IN PASTA

a) 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 e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'antincendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti primaria dei valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti 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 ed 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 CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

B.1.3.5. PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO

1. Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa (UNI EN ISO 11654: "Acustica. Assorbitori acustici per l'edilizia. Valutazione dell'assorbimento acustico").

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (α), definito dall'espressione:

$$\alpha = \frac{W_a}{W_i}$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente; W_a è l'energia sonora assorbita.

LOTTO 2

2. Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore. I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

a) Materiali fibrosi

- Minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
- Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

b) Materiali cellulari

- Minerali:
 - calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
 - laterizi alveolari;
 - prodotti a base di tufo.
- Sintetici:
 - poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
 - polipropilene a celle aperte.

3. Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, devono essere dichiarate le seguenti caratteristiche fondamentali:

- a) lunghezza - larghezza, altezza le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due altezze quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- b) spessore: le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Tecnica;
- d) coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria;
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

4. Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

5. Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc...).

Tabella da compilare da parte dell'estensore del Capitolato Speciale

CARATTERISTICA		Destinazione d'uso				
		Unità di misura	A	B	C	D
			Valori richiesti			
Comportamento all'acqua						
assorbimento d'acqua per capillarità	%					
assorbimento d'acqua per immersione	%					
resistenza gelo e disgelo	cicli					
permeabilità vapore d'acqua	μ					
Caratteristiche meccaniche						
resistenza a compressione a carichi di lunga durata	N/mm²					
resistenza a taglio parallelo alle facce	N					
resistenza a flessione	N					

LOTTO 2

resistenza al punzonamento	N
resistenza al costipamento	%
Caratteristiche di stabilità		
stabilità dimensionale	%
coefficiente di dilatazione lineare	mm/m
temperatura limite di esercizio	°C

Se i valori non vengono prescritti sono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

B.1.3.6. PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO

1. Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa. Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log \frac{W_i}{W_t}$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente
 W_t è l'energia sonora trasmessa

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia possiedono proprietà fonoisolanti. Per i materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica; nel caso, invece, di sistemi edilizi compositi, formati cioè da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante dipende, oltre che dalla loro massa areica, anche dal numero e dalla qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento nonché dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

2. Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, devono essere dichiarate le seguenti caratteristiche fondamentali:

- dimensioni: lunghezza - larghezza, le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei Lavori;
- spessore: le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei Lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione Tecnica;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 140-3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

3. Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

4. Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, come indicato all'art. 19 comma 5, in relazione alla loro destinazione d'uso.

B.1.3.7. PRODOTTI CON PARTICOLARI REQUISITI DI REAZIONE AL FUOCO

Quando la condizione di uso finale di un prodotto da costruzione è tale da contribuire alla generazione e alla

LOTTO 2

propagazione del fuoco e del fumo all'interno del locale d'origine (oppure in un'area definita), il prodotto viene classificato in base alla sua reazione al fuoco, secondo il **DM 10/03/2005** e il **DM 25/10/2007**. Si fa riferimento al progetto alla definizione di tali elementi.

E' obbligo dell'impresa fornire al direttore dei lavori la documentazione provante i requisiti dei prodotti installati. Per i prodotti muniti di marcatura CE la classe di reazione al fuoco e' riportata nelle informazioni che accompagnano la marcatura CE e nella documentazione di cui all'art. 10 del decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, e successive modifiche.

3. Per i prodotti per i quali non e' applicata la procedura ai fini della marcatura CE - in assenza di specifiche tecniche o in applicazione volontaria delle procedure nazionali durante il periodo di coesistenza - l'impiego nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi e' subordinato all'omologazione rilasciata ai sensi dell'art. 8 del decreto del Ministro dell'interno 26 giugno 1984 e successive modifiche, ovvero alle certificazioni emesse ai sensi dell'art. 10 del decreto medesimo. Il rilascio dell'atto di omologazione e degli atti connessi, così come per gli altri prodotti regolamentati dal decreto del Ministro dell'interno, rientra tra i servizi a pagamento previsti dalla legge 26 luglio 1965, n. 966, e successive modifiche. Al termine del periodo di coesistenza definito dalla Commissione dell'Unione europea, detta omologazione rimane valida, solo per i prodotti già immessi sul mercato entro tale termine, ai fini dell'impiego, nell'attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, entro la data di scadenza dell'omologazione stessa.

B.1.3.8. OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, batoli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra nonché per le finiture del caso necessarie ai ripristini di ogni genere inerenti passaggi/attraversamenti e similari oggetto di contenuti afferenti la disciplina impiantistica elettrica o fluidomeccanica;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni o apparecchiature poste interrare;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- oneri conferimento discarica e di smaltimento.

B.2. DETTAGLIO DELLE PRESCRIZIONI EDILIZIE

Nel seguito, si farà riferimento a:

D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 (Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture) aggiornato al D. Lgs. 56/2017

D.P.R. n. 207 del 2010: decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici, limitatamente agli articoli 9 e 10; da 14 a 43; da 60 a 96; da 178 a 210; da 215 a 248; 251; da 254 a 256; da 343 a 356

Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145);

R.U.P. (Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 31 del D. Lgs. 50/2016 aggiornato dal D. Lgs. 56/2017 e agli articoli 9 e 10 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207);

Decreto n. 81 del 2008 (decreto legislativo 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);

DURC (Documento unico di regolarità contributiva): il documento attestante la regolarità contributiva previsto dall'articolo 90, comma 9, lettera b), decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e dall'allegato XVII, punto 1, lettera i), allo stesso decreto legislativo, nonché dall'articolo 2 del decreto-legge 25 settembre 2002, n. 210, convertito dalla legge 22 novembre 2002, n. 266;

Attestazione SOA: documento che attesta la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciato da una Società Organismo di Attestazione «lista»: la lista delle lavorazioni e forniture previste per la esecuzione dell'opera o dei lavori.

LOTTO 2

Decreto-Legge 16 luglio 2020, n. 76 "Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale" (Decreto Semplificazioni) – Nelle more dell'applicazione del Decreto 76/2020, qualora sussistessero specifiche discordanze con i disposti del Codice D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., e del presente Capitolato Speciale di Appalto, si intende che il predetto Decreto ha prevalenza.

B.2.1. CRITERI AMBIENTALI MINIMI EDILIZI**B.2.1.1. SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE**

Demolizioni e rimozione dei materiali

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali devono essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio deve prevedere che:

1. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio.

2. Il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:

individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;

una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;

una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;

una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

Verifica: L'offerente deve presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

B.2.1.2. MATERIALI USATI NEL CANTIERE

I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi"

Verifica: L'offerente deve presentare la documentazione di verifica come previsto per ogni criterio contenuto nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi"

B.2.1.3. PRESTAZIONI AMBIENTALI

Fermo restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni:

per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato);

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;

tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero.

eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere: le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;

le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il

LOTTO 2

riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);

le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.); le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;

le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;

le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;

le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;

le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;

le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);

protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc;

i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10 metri).

Verifica: L'offerente deve dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:

relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;

piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;

piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere.

L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata, effettuata da un organismo di valutazione della conformità. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/o dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita.

B.2.2. PERSONALE DI CANTIERE

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.

Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale,
- gestione delle polveri
- gestione delle acque e scarichi,
- gestione dei rifiuti.

LOTTO 2**B.2.3. SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE EDILI**

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

B.2.3.1. VERNICIATURE

Le verniciature eseguite su opere metalliche, in legno o simili verranno calcolate, senza considerare i relativi spessori, applicando alle superfici (misurate su una faccia) i coefficienti riportati:

- a) opere metalliche, grandi vetrate, lucernari, etc. (x 0,75)
- b) opere metalliche per cancelli, ringhiere, parapetti (x 2)
- c) infissi vetrati (finestre, porte a vetri, etc.) (x 1)
- d) persiane lamellari, serrande di lamiera, etc. (x 3)
- e) persiane, avvolgibili, lamiere ondulate, etc. (x 2,5)
- f) porte, sportelli, controspartelli, etc. (x 2)

Il prezzo fissato per i lavori di verniciatura e tinteggiatura includerà il trattamento di tutte le guide, gli accessori, i sostegni, le mostre, i telai, i coprifili, i cassonetti, ecc; per le parti in legno o metalliche la verniciatura si intende eseguita su entrambe le facce e con relativi trattamenti di pulizia, anticorrosivi (almeno una mano), e di vernice o smalti nei colori richiesti (almeno due mani), salvo altre prescrizioni.

Le superfici indicate per i serramenti saranno quelle misurate al filo esterno degli stessi (escludendo coprifili o telai). Il prezzo indicato comprenderà anche tutte le lavorazioni per la pulizia e la preparazione delle superfici interessate.

B.2.3.2. INFISSI E SIMILI

La preparazione e la successiva tinteggiatura o laccatura di infissi e simili provenienti da dismissione sarà valutata a corpo, comprendendo la dismissione e ricollocazione dell'infisso dopo il trattamento. Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti: per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.

E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

→ Infissi di Alluminio

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

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);
- calcolo della trasmittanza termica (norma UNI EN ISO 10077-1).

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.

B.2.3.3. 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;

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;

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.

LOTTO 2

Metodo numerico per i telai;

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;

e) 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.

B.2.3.4. NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono 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.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

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 dell'Amministrazione, 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; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

B.2.3.5. TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti s'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 debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.

B.2.3.6. PONTEGGI

L'onere relativo alla realizzazione dei ponteggi orizzontali e verticali è sempre compreso nei prezzi di elenco dei lavori.

Per lavori da valutare in economia, la realizzazione ed il noleggio dei ponteggi verrà valutata a m di effettivo sviluppo orizzontale o verticale secondo quanto previsto nelle voci di elenco.

B.2.3.7. MANODOPERA

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

B.2.3.8. MURATURE E TRAMEZZI

→ Murature

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro

LOTTO 2

eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

→ Tramezzi

Tutte le tramezzature in genere, con spessore fino a 20 cm, saranno valutate a metro quadrato. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m², nei prezzi della tramezzatura

B.2.3.9. SOLAI, IMPERMEABILIZZAZIONI, RIVESTIMENTI, ECC.

→ 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.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

→ Massetto isolante

Il massetto isolante posto in opera a qualunque altezza nel rispetto di eventuali pendenze, con le caratteristiche indicate nell'elenco prezzi e le dimensioni minime illustrate nel progetto esecutivo, sarà compensate a metro cubo.

B.2.3.10. DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI - INVARIABILITÀ DEI PREZZI

1. I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, compensano anche:

a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;

b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;

c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;

d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato Speciale.

2. I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi ed invariabili.

B.3. NORME GENERALI SUI MATERIALI EDILI**B.3.1. ACCETTAZIONE**

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere

LOTTO 2

della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori. 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.

B.3.2. 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 contabilità sarà redatta come se i materiali avessero le caratteristiche contrattuali.

B.3.3. 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 una 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.

B.3.4. 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.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

B.3.5. NORME DI RIFERIMENTO

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali ed in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.

In generale si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto. Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

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.

→ Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato speciale d'appalto, sono 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 provvederà al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo redatto alla presenza dell'impresa; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporterà espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori potrà disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal presente capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese saranno poste a carico dell'appaltatore.

B.4. MATERIE PRIME IN GENERE (ASSISTENZE EDILI AGLI IMPIANTI)**B.4.1. ACCIAIO**

→ Prescrizioni Comuni a tutte le Tipologie di Acciaio

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 14 gennaio 2008) e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

2. Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

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

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare

LOTTO 2

le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

3. Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;

- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;

- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

4. La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhetatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte della Direzione dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

5. Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto,

LOTTO 2

perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

6. Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

7. Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Ove i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e la Direzione dei Lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e la Direzione dei Lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

8. Forniture e documentazione di accompagnamento: Attestato di Qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.1.5).

L'Attestato di Qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

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

La Direzione dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

9. Centri di trasformazione

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

10. Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

11. Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

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

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra

LOTTO 2

dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

12. Il progetto prevede l'utilizzo di diverse tipologie di elementi in acciaio: in primo luogo l'Appaltatore dovrà installare un profilo IPE per la connessione e rinforzo tra i cantonali e i nuovi passafuori; successivamente dovrà posare dei cavallotti metallici di rinforzo e consolidamento tra i cantonali e i nuovi profili IPE. Per una descrizione e rappresentazione più esaustiva si rimanda agli elaborati grafici di progetto dove sono rappresentati i nodi sopra descritti sia in maniera bidimensionale che 3D.

B.4.2. ACCIAIO PER USI STRUTTURALI

1. Prescrizioni per gli acciai per usi strutturali

L'acciaio, costituito da una lega ferro-carbonio, si distingue in funzione della percentuale di carbonio presente in peso; in particolare si suddividono in: acciai dolci ($C=0,15\%-0,25\%$), acciai semiduri, duri e durissimi ($C>0,75\%$).

Gli acciai per usi strutturali, denominati anche acciai da costruzione o acciai da carpenteria hanno un tenore di carbonio indicativamente compreso tra 0,1% e 0,3%. Il carbonio infatti, pur elevando la resistenza, riduce sensibilmente la duttilità e la saldabilità del materiale; per tale motivo gli acciai da costruzione devono essere caratterizzati da un basso tenore di carbonio.

I componenti dell'acciaio, comprensivi del ferro e del carbonio, non dovranno comunque superare i valori limite percentuali specificati nella normativa europea UNI EN 10025-5 (per i laminati).

A tal proposito gli acciai vengono suddivisi in "legati" e "non legati", a seconda se l'acciaio considerato contiene tenori della composizione chimica che rientrano o meno nei limiti della UNI EN 10020 per i singoli elementi costituenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), e già recanti la Marcatura CE secondo la UNI EN 1090-1.

Per le tipologie dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parte 2 e 4).

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI EN ISO 6892-1 e UNI EN ISO 148-1.

In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

- modulo elastico $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
- modulo di elasticità trasversale $G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$
- coefficiente di Poisson $\nu = 0,3$
- coefficiente di espansione termica lineare $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$
(per temperature fino a $100 \text{ }^\circ\text{C}$)
- densità $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Sempre in sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_y e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti.

→ Laminati a caldo con profili a sezione aperta

LOTTO 2

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

→ Laminati a caldo con profili a sezione cava

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

B.4.3. PORTE REI

→ PORTA TAGLIAFUOCO REI 60 AD UNA O DUE ANTA/E

Porta tagliafuoco REI 60 conforme UNI 9723 ad una o due anta/e composta da:

Anta/e tamburata/e con interposta coibentazione in materiali isolanti, spessore totale 60mm, e peso al metro quadrato foro muro 37kg, con battuta perimetrale sottile su 3 lati, piana sotto.

Telaio angolare in profilato di lamiera d'acciaio pressopiegata zincata con zanche da murare, giunti per l'assemblaggio in cantiere e distanziale inferiore avvitabile.

Serratura con foro cilindro ed inserto per chiave tipo patent

Rostrì di tenuta nella battuta dell'anta sul lato cerniere. Maniglia/e antinfortunistica colore nero con anima in acciaio completa di placche con foro cilindro ed inserti per chiave tipo patent.

Nr. 2 cerniere per anta di cui una a molla per l'autochiusura ed una dotata di sfere reggisplinta e viti per la registrazione verticale.

LOTTO 2

Rinforzi interni nell'anta quale predisposizione per l'eventuale montaggio di chiudiporta e maniglione antipanico.

Guarnizione termoespandente inserita in apposito canale sul telaio.

Targhetta di contrassegno con elementi di riferimento, applicata in battuta dell'anta.

Verniciatura con polveri epossipoliesteri termoidurite, con finitura a struttura antigraffio goffrata, RAL 9010.

B.4.4. PORTA TAGLIAFUOCO REI 120 AD UNA O DUE ANTA/E

Porta tagliafuoco REI 120 conforme UNI 9723 ad un'anta composta da:

Anta/e tamburata/e con interposta coibentazione in materiali isolanti, spessore totale 60mm, e peso al metro quadrato foro muro 42kg, con battuta perimetrale sottile su 3 lati, piana sotto.

Telaio angolare in profilato di lamiera d'acciaio pressopiegata zincata con zanche da murare, giunti per l'assemblaggio in cantiere e distanziale inferiore avvitabile.

Serratura con foro cilindro ed inserto per chiave tipo patent

Rostri di tenuta nella battuta dell'anta sul lato cerniere. Maniglia/e antinfortunistica colore nero con anima in acciaio completa di placche con foro cilindro ed inserti per chiave tipo patent.

Nr. 2 cerniere per anta di cui una a molla per l'autochiusura ed una dotata di sfere reggispinta e viti per la registrazione verticale.

Rinforzi interni nell'anta quale predisposizione per l'eventuale montaggio di chiudiporta e maniglione antipanico.

Guarnizione termoespandente inserita in apposito canale sul telaio.

Targhetta di contrassegno con elementi di riferimento, applicata in battuta dell'anta.

Verniciatura con polveri epossipoliesteri termoidurite, con finitura a struttura antigraffio goffrata, RAL 9010.

B.4.5. FALSO TELAIO

Sistema a profili per fissaggio dei serramenti alle murature. I profili in acciaio sono chiusi meccanicamente mediante la tecnologia overlap, e sono dotati di zanche integrate e fori a passo per un perfetto ancoraggio alle murature. Presentano un doppio spessore di metallo nella zona predisposta al fissaggio dei serramenti.

I due elementi in acciaio-material plastico sono resi estremamente solidali da una giunzione continua con colle bi-componenti in modo da conferire alla barra una notevole rigidità torsionale.

Finitura in acciaio zincato verniciabile

B.4.6. MANIGLIONI ANTIPANICO

Maniglione antipanico da applicare ISEO PUSH BOLT o similare certificato EN 1125 a triplice chiusura, reversibile e con scrocco in acciaio con autobloccante. Il dispositivo deve consentire la segnalazione di ogni apertura per gestire le eventuali emergenze e deve essere predisposto per un'apertura prolungata per eventuali necessità. I punti di chiusura superiori ed inferiori devono garantire la riferma tramite dispositivo anti-arretramento, anti-strisciamento a pavimento e puntali autobloccanti con perni rotanti antitaglio di Ø14 mm e senza la necessità di riscontri sporgenti a pavimento e con sistema antipolvere. Il dispositivo deve poter essere applicato sia su profili complanari che a sormonto fino a 23mm ed applicabile su qualsiasi tipologia di infisso, anche in vetro o tagliafuoco, ad anta singola o doppia. Le aste per la chiusura alto/basso devono essere alloggiare in determinate guide in maniera da garantire la regolare funzione di blocco/sblocco ed al tempo stesso la protezione da eventuali colpi accidentali. Il maniglione deve garantire il funzionamento per porte con massa fino a 200Kg, larghezza massima fino a 1550mm ed altezza massima fino a 3400mm e garantire il funzionamento anche in presenza di uno spostamento della porta fino a 8mm, con possibilità di sblocco anche dall'esterno tramite maniglia attivabile da dispositivo specifico solo in caso di necessità. Il dispositivo deve essere corredato di guarnizioni per la tenuta al fuoco e garantire la regolazione della sporgenza dei catenacci per assicurare la tenuta e semplificarne l'installazione. Il dispositivo deve seguire il design di una versione push avente le stesse caratteristiche tecniche al fine di avere la possibilità di intercambiarli in caso di necessità mantenendo lo stesso livello prestazionale. Il maniglione deve garantire un'alta resistenza alla corrosione, una temperatura di funzionamento garantita da -10°C a +60°C ed una sporgenza della barra inferiore a 100mm ed una protezione antibatterica Antigerm per applicazione in ambienti particolari. Inoltre, il sistema deve garantire una facilità di regolazione anche successiva alla prima installazione al fine di intervenire in seguito ad eventuali modifiche dell'infisso. Il dispositivo deve essere compatibile con la maniglia elettronica ISEO TRIM TRONIC o similare con possibilità di apertura dall'esterno tramite impulso remoto temporizzato e led luminosi per la segnalazione dell'avvenuta abilitazione.

B.4.7. SOLAIO IN LATEROCEMENTO

Solaio a struttura mista in laterocemento di altezza totale pari a cm 16 comprensivo di cappa in cls di cm 4, e travetti di calcestruzzo armato, gettato entro fondelli di laterizio, irrigiditi da traliccio metallico, blocchi interposti in laterizio collaboranti/non collaboranti, atto a sopportare carichi permanenti di daN/m2 200 e accidentali di daN/m2 250, oltre il peso proprio. Compresa e compensata l'armatura di acciaio, inserita nelle nervature e prolungata nella trave, a copertura dei momenti positivi, i monconi in acciaio, a copertura del

LOTTO 2

taglio e dei momenti negativi, la armatura di ripartizione nella soletta superiore, nonché le armature della eventuale nervatura di ripartizione trasversale (tutta l'armatura in acciaio del tipo B450C). Compreso l'onere della posa in opera, il puntellamento provvisorio, le casseforme continue e le armature di sostegno di qualunque tipo, natura, forma e specie, fino ad una altezza di m 4,0 dal piano di appoggio. Compreso l'onere per i getti di solidarizzazione, in opera, con calcestruzzo di classe (secondo UNI EN 206-1:2006 e UNI 11104:2004) non inferiore a C20/25, della soletta superiore, delle fasce piene e delle nervature trasversali di ripartizione. Compreso l'onere delle prove statiche e verifiche previste dalle vigenti norme in materia e quant'altro occorra per consegnare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Per superficie misurata dai bordi interni dei cordoli o travi di appoggio dei solai.

Applicazione di una lastra tipo "AQUAFIRE" in cemento alleggerito fibrorinforzato in classe A1 dello spessore di 12,5mm. Le lastre saranno applicate in aderenza mediante 8 tasselli metallici a espansione d.9mm a metro quadrato. E' possibile fissare le lastre su struttura metallica tipo W o profili 49x27x0,6 solidale al solaio a passo 400mm. Cert. IG 313310/3630 FR

B.4.8. PORTE ESTERNE IN ALLUMINIO**→ Struttura**

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio ed apparterranno alla serie SCHÜCO AWS 75 SI. I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060. Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica. Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681. La larghezza del telaio fisso sarà di 75 mm mentre l'anta a sormonto (all'interno) misurerà 85 mm. Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate. Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25 mm. I semiprofilati esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile. Dovrà essere possibile realizzare finiture e colori diversi sui semiprofilati interni ed esterni.

→ Isolamento termico

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide). Il valore U_f di trasmittanza termica effettiva varierà in funzione del rapporto tra le superfici di alluminio in vista e la larghezza della zona di isolamento. Il medesimo verrà calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2 e dovrà essere compreso tra $0,9 \text{ W/m}^2\text{°K} \leq U_f \leq 1,6 \text{ W/m}^2\text{°K}$. I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto. I listelli avranno una larghezza di almeno 37,5 mm per le ante e 42,5 mm per i telai fissi, e saranno dotati di inserto in schiuma per ridurre la trasmissione termica per convezione e irraggiamento. Il listello di battuta sull'anta sarà realizzato con triplice tubolarità.

Drenaggio e ventilazione

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre. I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilati interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione. I semiprofilati esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili). Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovrà essere eseguita attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno. Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

→ Accessori

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per la distribuzione della colla. L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario. Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura da montare dopo l'assieme delle giunzioni. Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti. Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione. I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza

LOTTO 2

lavorazioni meccaniche.

→ Accessori di movimentazione

Gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema e dovranno essere scelti in funzione delle indicazioni riportate sulla documentazione tecnica del produttore in funzione delle dimensioni e del peso dell'anta.

→ Guarnizioni e sigillanti

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti. Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale. La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4 mm dal telaio metallico. Le guarnizioni cingivetro saranno dotate di alette (una quella esterna e due quella interna) che si estenderanno fino alla base della sede del vetro in modo da formare più camere. La guarnizione complementare di tenuta, che avrà una parte coestrusa in schiuma di EPDM, adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto) e sarà del tipo a più tubolarità. Dovrà poi essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta sul listello isolante dell'anta per la protezione totale dei semiprofilo interni. La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.

→ Prestazioni

Le prestazioni dei serramenti saranno riferite alle seguenti metodologie di prova in laboratorio ed alle relative classificazioni secondo la normativa europea:

Permeabilità all'aria per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12207, metodo di prova secondo UNI EN 1026 Il serramento dovrà essere classificato con valore minimo: Classe 3

Tenuta all'acqua per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12208, metodo di prova secondo UNI EN 1027 Il serramento (per classificazione serramenti pienamente esposti) dovrà essere classificato con valore minimo: Classe 9A

Resistenza al vento per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12210, metodo di prova secondo UNI EN 12211 Il serramento sarà classificato con valore minimo: Classe 3

Per la classificazione combinata con freccia relativa frontale, sarà classificato con valore minimo: Classe C3

B.4.9. MASSETTI

Realizzazione di massetto tradizionale cementizio - per interno ed esterno - di classe CT-C20-F4 come da UNI EN 13813 di spessore 4 cm al fine di raggiungere le quote di progetto, previo preventivo dimensionamento, secondo le tabelle DIN 1055-3 e DIN 18560-2.

Confezionato in cantiere previa mescolazione di sabbia e cemento Portland composito II/A-LL 42,5R con utilizzo di appositi mezzi automatizzati che permettono di controllare il dosaggio dei vari prodotti ed additivi pesando singolarmente ogni materiale su appositi planetari in cella di carico che tramite computer.

B.4.10. MURATURE TAGLIAFUOCO

Muratura monostrato tipo "POROTON" in blocchi di laterizio alveolato con giacitura a fori verticali, tipo "POROTON PTA30", con giunti di malta, orizzontali e verticali, di spessore non inferiore a 7 mm (interrotti al centro per 20 mm). I blocchi saranno conformi alle specifiche della marcatura CE secondo la norma armonizzata UNI EN 771-1 per la Categoria I con sistema di attestazione 2+. La malta deve garantire classe di resistenza non inferiore a M5 e prestazioni adeguate in termini di durabilità. Essa deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e, recare la marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità 2+. La muratura deve garantire una massa frontale (al netto dell'intonaco), non inferiore a 233 Kg/m², una trasmittanza non superiore a $U = 0,463 \text{ W/m}^2\text{K}$ e un potere fonoisolante non inferiore a $R_w = 47,90 \text{ dB}$ (questi ultimi comprensivi di intonaco). La lavorazione è comprensiva della fornitura e del trasporto dei manufatti, della formazione di spalle, architravi, vele, dei ponteggi e altro fino ad un'altezza di m 4,00 rispetto al piano di lavoro, e ogni onere e magisterio per dare il lavoro compiuto a regola d'arte. Misurazione da eseguire a vuoto per pieno con esclusione dei vani superiori a m 2,00.

Per garantire i requisiti REI 60/90/120 imposti dal progetto esecutivo si prescrive l'utilizzo di blocchi con spessori rispettivamente di 8/10/13 cm.

Su entrambe facce delle nuove murature (M1, M2 e M3) verrà applicata una lastra tipo "Supersil" di calcio fibrosilicato ad alte prestazioni in classe A1 con spessore 8 mm o superiore. Le lastre saranno appoggiate dalla parte esposta al fuoco e fissate alla stessa mediante 8 tasselli metallici a espansione per metro quadro. STUCCATURA giunti NON NECESSARIA ai fini della resistenza al fuoco. H_{max} =vedi F.T. Cert. CSI 1706 FR / 0004/ING/ING/17.

La Parete divisoria antincendio M7, localizzata nel nuovo filtro a prova di fumo dei locali Aula Magna, lotto 3, con resistenza al fuoco certificata EI 120 sarà così costituita: una lastra per lato in gesso rivestito standard

LOTTO 2

sp.12,5 mm per lato e una lastra per lato di calcio fibrosilicato tipo "Supersil" ad alte prestazioni in classe A1 con spessore 8mm o superiore, fissate su struttura metallica 75x50x0,6mm passo 600mm. Stuccare giunti e teste delle viti del cartongesso con stucco a base gesso o tipo "Finish". La stuccatura di giunti e rasatura lastra Supersil sarà eseguita con stucco Finish. E' possibile installare botole EI120. Altezze certificate fino a 4mt. Aggiungendo una lastra di cartongesso sp. 12,5mm per lato l'altezza massima diventa 6m. Per altezze superiori consultare il Fascicolo Tecnico o l'ufficio tecnico. Cert. IG 296405/3437 FR. FT. IG 380618 + IG 380621 (EN 15254-3).

B.4.11. PLACCAGGI REI DELLE MURATURE ESISTENTI

A seconda del requisito REI da garantire, verranno effettuate differenti tipologie di controplaccaggi delle murature esistenti. Rimandando alle tavole progettuali per un maggior approfondimento si segnala che le pareti M4 verranno placcate su entrambi i lati al fine di proteggere dal fuoco la muratura su entrambi i lati; nei casi delle murature M5 e M6 i placcaggi avverranno solo da un lato.

Nel caso della muratura M4 verranno applicate due lastre (una per lato) tipo "Supersil" di calcio fibrosilicato ad alte prestazioni in classe A1 con spessore 8 mm o superiore. Le lastre saranno appoggiate dalla parte esposta al fuoco e fissate alla stessa mediante 8 tasselli metallici a espansione per metro quadro. STUCCATURA giunti NON NECESSARIA ai fini della resistenza al fuoco. Hmax=vedi F.T. Cert. CSI 1706 FR / 0004/ING/ING/17.

Nel caso delle applicazioni per le pareti M5 e M6 la medesima lastra verrà applicata su un solo lato.

B.4.12. SERRAMENTI ESTERNI REI

I serramenti esterni REI 60: - certificati secondo normativa UNI EN 1634-1:2014 disporranno di telaio perimetrale costituito da una robusta struttura metallica in acciaio opportunamente protetta per garantire la massima prestazione di resistenza al fuoco e caratterizzata con lamiera in alluminio.

Complanarità anta-telaio; vano per inserimento guarnizione termoespandente, fori per fissaggio a parete nascosti alla vista dopo il montaggio. Anta sarà costituita da una orditura perimetrale in acciaio, sezione portante mm. 65x85, complanare al telaio, realizzato con doppia lamiera d'acciaio zincata pressopiegata, inscatolata, elettrosaldata, pacco interno coibente inorganico esente di amianto.

Spessore protezione in zinco Z140 (10-12 microns per lato). Profilo anta caratterizzato da una speciale lavorazione sullo spessore dal lato dei vetri (invisibile dopo il montaggio) al fine di limitare la conduzione termica fra una faccia e l'altra; - cristalli di tipo stratificato REI 60 sp. mm. 21. Composti da più lastre di vetro con interposto materiale che, normalmente trasparente, sottoposto all'azione della fiamma diventa opaco ed emette vapore acqueo.

I vetri sono fissati da robusti fermavetri riportati, senza viti in vista, con interposte guarnizioni speciali autoestinguenti in grado di non ostacolare il rigonfiamento del vetro alle elevate temperature; - n.2 cerniere per anta realizzate in acciaio stampato con scorrimento su doppio cuscinetto a sfere, dimensionate per traffico intensivo e in condizione di carichi elevati. La loro costruzione consente la registrabilità della posizione dell'anta in ogni momento mediante apposite viti che, in condizioni normali, sono coperte alla vista da speciali inserti a scatto.

Maniglia in PVC nero con anima in acciaio, sagomata ad "U" antiappiglio, posta ad altezza adeguata da pavimento secondo il DPR 503 del 24/07/96, salvo diversa espressa richiesta del cliente; - guarnizione termoespandente posta sul telaio perimetralmente; - chiudiporta aereo idraulico su ogni anta, braccetto regolatore in caso di porta a due ante, rostro di tenuta fra le cerniere; - precassa a premurare (eventuale).

Verniciatura di serie RAL 7035 o a richiesta in tinta RAL bucciata; - battuta sp. mm.19 limita al minimo i rischi infortunistici in caso d'urto. A tal proposito, ala di battuta mm. 3 nelle tradizionali porte Rei crea una lama continua verticale che, ai sensi della normativa (in particolare 626 e normativa macchine), dovrebbe essere evidenziata con apposite bande con colorazione giallo-nera; - profilo inferiore con larghezza incrementabile fino mm. 400, secondo i D.P.R.24 luglio 1996 n°503, D.P.R.27 aprile 1978 n°384, D.M.14 giugno 1989 n° 236, ai fini dell'abbattimento delle barriere architettoniche.

C SEZIONE STRUTTURE (SCALE MONORAMPA)**C.1. PRESCRIZIONI TECNICHE STRUTTURALI****C.1.1. SCALE IN CARPENTERIA METALLICA E RELATIVE FONDAZIONI**

Trattasi di n°3 scale di sicurezza in carpenteria metallica, con fondazioni in calcestruzzo armato.

Due scale, tra loro uguali ed entrambe esterne, denominate M1sx e N1dx, sono a servizio della scuola, mentre una terza, anch'essa esterna, denominata A1, è a servizio della piscina. Quest'ultima sarà coperta con apposita tettoia provvista di strato di tenuta all'acqua.

C.2. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE SCALE

LOTTO 2

Le scale a servizio della scuola sono costituite da un'unica rampa, con struttura indipendente rispetto all'edificio servito, e sono atte a superare un dislivello di 1,85 m: partono dal piano esterno cortile per sbarcare su pianerottolo esistente di altre scale esistenti denominate Msx e Ndx. La larghezza della rampa è pari a 1,25 m, i cosciali di rampa sono realizzati con profili UNP 180 appoggiati su telaio in HEA 120, mentre gradini e pianerottolo sono realizzati in grigliato metallico antitacco. Alla base del telaio e dei cosciali sono previste travi di fondazione in c.a. di sezione 50x30. Per tali travi è previsto lo scavo all'interno del cortile.

La scala a servizio della piscina è costituita da una rampa esterna e parallela all'edificio, che trova sede nell'intercapedine esistente. Anche in questo caso la struttura portante della scala è indipendente dalle strutture principali dell'edificio. La scala è atta a superare un dislivello di 0,93 m. La larghezza della rampa è pari a 1,20 m, i cosciali di rampa sono realizzati con profili UNP 180 appoggiati su telai in HEA 120, mentre gradini e pianerottolo sono realizzati in grigliato metallico antitacco. Alla base dei telai sono previste travi di fondazione in c.a. di sezione 50x30, che appoggeranno sul pavimento del piano interrato, previa verifica dell'idoneità dello stesso.

I parapetti di tutte le scale saranno realizzati con profili scatolati e tondini, direttamente saldati ai cosciali.

C.2.1. MATERIALI

I materiali impiegati saranno quelli elencati di seguito.

- Calcestruzzo strutturale:
- classe di resistenza C25/30
- classe di consistenza S4
- classe di esposizione XC2,
- dimensione massima dell'aggregato inerte pari a 25 mm
- Calcestruzzo non strutturale (magroni, massetti in genere):
- classe di resistenza C15
- classe di consistenza S4
- dimensione massima dell'aggregato inerte pari a 25 mm
- acciaio di armatura B450C;
- acciaio per carpenteria metallica tipo S275JR;
- Grigliato per gradini e pianerottoli lama 30x3, maglia 15x76.
- I bulloni per carpenteria metallica devono avere classe 8.8, UNI 5933;
- Tutte le saldature devono essere realizzate in officina e in accordo alla normativa EN 1090.

C.2.2. CONTROLLI SUI MATERIALI**C.2.2.1. OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO (PER ANALOGIA)**

Si raccomanda di prelevare i campioni di cls per i controlli di accettazione della resistenza a compressione con le modalità e la frequenza precisate al cap. 11 delle NTC 2008. In particolare, si prescrivono n°3 prelievi (ogni prelievo consta di due cubi di lato 15 cm) per ogni getto non superiore a 300 m³, da inviare ad un laboratorio ufficiale come definito all'art. 20 della legge 1086 del 5/11/1971.

Nel diario di cantiere dovranno essere registrate le date di prelevamento dei provini e le parti della struttura corrispondenti agli stessi, oltre all'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, a cui deve far riferimento la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali.

Sarà onere dell'impresa provvedere a sua cura e spese a tutte le prove di laboratorio citate, comprese quelle che, su richiesta della D.L., potranno essere ulteriormente disposte a struttura realizzata.

C.2.2.2. ACCIAIO PER GETTI:

Entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere effettuare un campionamento su tre diversi diametri, opportunamente differenziati nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, su un numero minimo di tondini pari a 3 (tre) marchiati, per ciascuno dei diametri selezionati. Su tali campioni si devono effettuare obbligatoriamente, presso laboratorio autorizzato con Concessione Ministeriale Legge 1086/71, le prove di trazione e di piega, al termine delle quali il provino non deve presentare cricche.

In particolare, l'acciaio per armatura, se non lavorato in cantiere, dovrà esserlo stato presso un centro di trasformazione con attestazione di dichiarazione presso il Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici.

I prelievi e le prove di laboratorio prescritte saranno da intendersi a carico dell'impresa appaltatrice.

C.2.2.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA:

Tutti i materiali destinati alla realizzazione della struttura in acciaio dell'edificio abitativo dovranno essere collaudati da parte della Direzione Lavori, a spesa dell'Appaltatore ed alla presenza di un suo rappresentante, prima dell'inizio delle lavorazioni; è, pertanto, obbligatorio effettuare un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

In particolare, qualora la fornitura di elementi lavorati provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di

LOTTO 2

tutti i requisiti previsti, tra i quali l'attestazione di dichiarazione presso il Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra.

In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Le prove sui materiali si svolgeranno pertanto a carico dell'impresa, presso i laboratori indicati dalla Direzione Lavori.

Per ogni operazione di collaudo sarà redatto, a cura e spese dell'Appaltatore, apposito verbale in duplice copia, che sarà sottoscritto dalla Direzione Lavori e dall'Appaltatore.

Ai sensi della Norma EN 1090-1, la classe di esecuzione richiesta per le strutture è la EXC3.

Particolare importanza deve essere posta nel controllo delle saldature e a tal riguardo, in accordo alla EN 1090-2, l'officina che effettua le saldature deve emettere un Piano di Saldatura nel quale devono essere contenute tutte le informazioni necessarie per poter correttamente realizzare e controllare i procedimenti di saldatura; pertanto il produttore, nel caso non sia direttamente il centro di trasformazione, deve possedere tutte le certificazioni in conformità alla UNI 1090 da sottoporre al Direttore dei Lavori Strutturali.

C.3. NOLI E OPERE PROVVISORIALI**C.3.1. PUNTELLAMENTI**

All'interfaccia con i solai del piano primo sono previste opere di puntellamento di travi e solette, eseguite con elementi tubolari metallici e tavolati per i piani di lavoro e sottoponte a tutto ambiente, compresa la protezione degli intradossi con feltri di lana di roccia, il disarmo, lo sgombero dei materiali ed ogni opera accessoria.

I puntelli metallici verticali devono essere adeguatamente controventati con aste di parete, ove possibile. È opportuno utilizzare elementi ad asta telescopica, in commercio presenti con diversi dispositivi per la regolazione dell'altezza e per il bloccaggio.

La messa in opera del sistema di puntellamento deve avvenire a demolizione di tutti i sottofondi e pavimentazioni eseguite e non deve essere rimosso finché tutte le deformazioni delle travi metalliche portanti non siano state assorbite dalle strutture provvisoriali, in modo tale da scaricare completamente il solaio e le putrelle esistenti.

C.3.2. CONTROLLI SUI PUNTELLI

Il carico al quale è sottoposto il puntello è dovuto alle masse gravanti. Terminata la messa in opera del puntello, deve essere verificata la sua verticalità. Il controllo può essere eseguito con una normale livella. Si deve verificare l'effettiva messa in forza del sistema. Se il puntello è in compressione non deve più avere movimenti orizzontali, questo si può controllare cercando di forzare gradatamente il puntello a scorrere in modo da saggiare la messa in carico.

D**SEZIONE ELETTRICA****D.1. PRESCRIZIONI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI DI FORZA MOTRICE (IEL)**

Nel settore degli impianti elettrici per normalizzazione si intende l'insieme dei criteri generali in base ai quali devono essere progettati, costruiti e collaudati gli impianti stessi.

D.1.1.1. UNIFICAZIONE

Nel settore degli impianti elettrici l'unificazione serve a stabilire caratteristiche di materiali, macchine e apparecchi elettrici per individuare una gamma di prodotti utile a uniformare la produzione a favore della diminuzione dei costi e di una facilitazione nell'approvvigionamento dei materiali stessi.

D.1.1.2. ARMONIZZAZIONE

L'intensificarsi degli scambi commerciali internazionali ha fatto nascere l'esigenza di uniformare le normative nazionali dei diversi stati in modo da ampliare l'ambito di validità delle norme stesse; tale attività di uniformazione delle diverse normative nazionali va sotto il nome di armonizzazione.

D.1.1.3. COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO E INTERNATIONAL ELECTROTHECNICAL COMMISSION

In Italia il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ha il compito di normalizzazione ed unificazione nel settore elettrico ed elettronico. In ambito mondiale opera l'IEC (International Electrothechnical Commission), cui sono membri i comitati elettrotecnici nazionali, col compito di emettere tanto raccomandazioni sulla base delle quali i singoli paesi membri adeguano le proprie normative che norme tecniche da cui derivano le norme nazionali.

LOTTO 2**D.1.1.4. DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE**

Per l'appalto, sono designati gli impianti da eseguire alle condizioni del presente capitolato, che contempla l'installazione di:

- Interruttori magnetotermici o magnetotermici differenziali all'interno di quadri elettrici esistenti;
- Nuovi quadri elettrici di distribuzione per impianti
- linee principali di alimentazione;
- linee elettriche di segnale/regolazione;
- impianti di illuminazione/forza motrice di servizio;
- impianti di rivelazione ed allarme incendi

D.1.1.5. NORMATIVA ELETTRICA DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici ed i sistemi speciali a correnti deboli, saranno progettati e realizzati sulla base della normativa vigente in materia. La ditta assuntrice avrà l'obbligo di osservare, oltre le norme della presente relazione, anche le leggi, i decreti ed i regolamenti vigenti su scala nazionale e comunale, relativi alle assicurazioni sociali, alla prevenzione infortuni ed antincendio.

D.1.1.6. RIEPILOGO DEI FONDAMENTALI RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali da installarsi. Si precisa a tal fine che l'intervento impiantistico mira ad ottenere condizioni non solo funzionali ma anche estetici. Pertanto i materiali dovranno essere delle migliori marche presenti sul mercato. Si ribadisce che non potranno essere accettati materiali che non abbiano l'approvazione della D.L. e del Committente.

La ditta assuntrice ha l'obbligo di osservare, oltre le norme del presente capitolato, anche le leggi, i decreti ed i regolamenti vigenti su scala nazionale e comunale, relativi alle assicurazioni sociali, alla prevenzione infortuni ed antincendio.

Le modalità di esecuzione degli impianti e le caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature fornite devono rispondere a quanto richiesto dalle Norme CEI.

In particolare dovranno essere osservate:

CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;

CEI 3-25 - Segni grafici per schemi - Parte 1°: Generalità (IEC 617-1);

CEI 3-32 - Raccomandazioni generali per la preparazione degli schemi elettrici (IEC 113-3; HD 246.3);

CEI 3-36 - Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica - Parte 1°: prescrizioni generali (IEC 1082-1);

CEI 11-17 – Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione d'energia elettrica – Linee in cavo;

CEI 11-25 – Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti;

CEI 16-6 - Codice di designazione dei colori;

CEI 16-7 - Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi;

Norma CEI 20-38 (prima edizione): cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi;

Norma CEI 20-40 (prima edizione): guida per l'uso di cavi a bassa tensione;

Norma CEI 23-31 (prima edizione): Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso porta cavi e porta apparecchi;

Norma CEI 23-32 (prima edizione): Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi per soffitto e parete;

Norma CEI 23-39 (prima edizione): sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: prescrizioni generali;

EN 61439-1 (CEI 17-13) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);

Norme CEI del CT 20 (cavi per energia): tutti i fascicoli applicabili;

CEI 64-8 (**e sue varianti**) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. e a 1500 V c.c.;

CEI 64-12 – Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale o terziario;

CEI 70-1 e varianti - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

Per le norme CEI e/o simili relative all'impianto di telefonia e trasmissione dati si rimanda ai paragrafi specifici Norma UNI 12464 e varianti – Illuminazione di interni con luce artificiale;

Norma UNI 1838 – Applicazioni dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza;

Tabella CEI-UNEL 35024/1 - 1997-06: Portate di corrente in regime permanente dei cavi per energia con conduttori in rame isolati con materiale elastomerico o termoplastico e tensione nominale fino ad 1 kV;

LOTTO 2

Legge 186 del 01/03/1968: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;

D.M. 37/08: norme per la sicurezza degli impianti;

Decreto. 81/08 del 2008 e s.m.i. e successive modificazioni: recepimento normative CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

D.P.R. 462/01: 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.

Qualora venissero emanate nuove disposizioni modificative o sostitutive delle norme sopra richiamate, anche nel corso dell'esecuzione dell'appalto, si obbliga l'impresa ad uniformarsi.

In caso di emissione di nuove normative che possono influire sull'opera progettata, durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente al Committente, dal quale potrà ricevere, dopo valutazione caso per caso, l'autorizzazione ad applicarle.

D.2. QUADRI ELETTRICI**D.2.1. SCUOLA E ALTRI AMBIENTI ASSOCIATI**

Per l'asservimento delle aree comuni e della scuola saranno realizzati i seguenti quadri:

→ vedasi schemi

Ogni quadro, ove non diversamente prescritto, sarà inoltre essere dotato di portella trasparente, corredata di chiusura a chiave affinché i dispositivi di manovra, controllo e protezione risultino esclusivamente a disposizione del personale addetto.

I quadri devono essere previsti per essere posati a pavimento contro parete ovvero a parete; pertanto, tutte le operazioni d'allacciamento e manutenzione devono essere realizzabili dal fronte del singolo quadro.

Il sistema di cablaggio interno al quadro tra il generale e i vari apparecchi derivati deve essere realizzato con opportuno sistema di sbarre di sezione adeguata.

Ogni quadro deve avere una porta munita di chiusura a chiave, costituita da una cornice portante in lamiera e da una superficie isolante realizzata con materiale isolante trasparente ovvero cieca, a seconda delle indicazioni e delle richieste della D.L., con caratteristiche antifiama ad alta resistenza meccanica; tale porta esterna deve essere fissata alla struttura con cerniere.

Ogni quadro deve presentare un grado di protezione indicato sulle allegate tavole progettuali e deve essere costituito fondamentalmente dall'aggregazione di unità funzionali.

Resta inteso che i valori dei poteri d'interruzione P.I. riportati sulle tavole di progetto si riferiscono alla Icu o alla Icn in relazione alla specifica normativa di riferimento.

In relazione allo sviluppo del quadro elettrico, la singola carpenteria potrà essere dotata di vano laterale per alloggiamento morsettiere ed ausiliari elettrici; ogni quadro conterrà tutti i dispositivi di comando e protezione dei circuiti di servizio, i collegamenti interni, le morsettiere e le targhette indicatrici e dovranno risultare accessibili dal fronte con apparecchiature montate su piastra di fondo ed ispezionabili mediante una seconda porta incernierata e chiusa a chiave di tipo trasparente; sui quadri secondari saranno previsti gli interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali con protezione istantanea contro i contatti verso terra (classe A "S – si" ovvero - A su circuiti di energia).

L'Impresa appaltatrice deve produrre alla Stazione Appaltante, prima della posa in opera di ogni singolo quadro di distribuzione, apposita dichiarazione di conformità per quadri elettrici, certificazione di collaudo ed attestazione della procedura di collaudo seguita secondo quanto indicato dalla norma CEI 17-13/1 e CEI 23/51.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono avere potere di interruzione Icn, in relazione alle necessità di impiego, non inferiore a quanto indicato nelle allegate tavole di progetto ...kA a 400 V, secondo NORME CEI 23-3 IV - IEC 898, per guasto tra le fasi.

Il potere di interruzione tra le fasi non deve comunque essere inferiore al valore della corrente di corto circuito presunto nel punto di installazione.

Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali devono rispondere alle norme CEI 23-18, CEI EN 61009 App. G e IEC 1009 e CEI 17-5.

L'elemento differenziale ove indicato deve essere sensibile alla corrente alternata e/o pulsante con componenti continue (tipo A – si IEC 1009 - CEI 23-18 V3).

L'ubicazione e la conformazione definitiva (interruttori e partenze), così come le dimensioni della carpenteria di ogni singolo quadro ed il grado di protezione saranno concordati singolarmente e contestualmente alla D.L., in funzione della verifica delle potenze elettriche degli utilizzatori terminali.

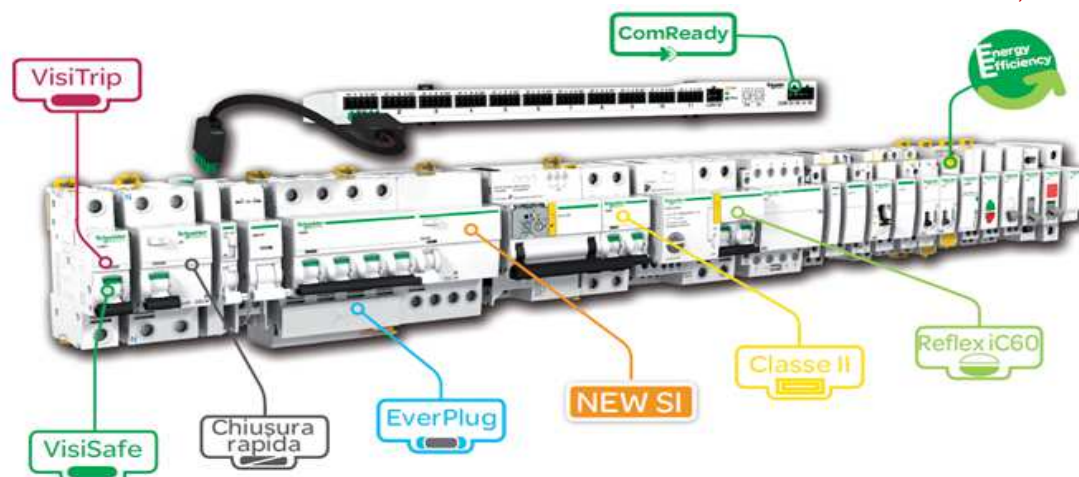
LOTTO 2**D.2.2. QUADRISTICA SCUOLA VOCHIERI****D.2.2.1. SPECIFICA TECNICA GENERALE QUADRISTICA PER INTERRUTTORI AUT. MODULARI DI BT DA 0,5 A 63 A**

immagine indicativa di alcuni prodotti tipo o equivalenti a quelli necessari nel progetto

D.2.2.2. PRESCRIZIONI GENERALI

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per la fornitura degli interruttori modulari installati nei quadri di Bassa Tensione necessari al funzionamento dell'impianto.

D.2.2.3. NORME DI RIFERIMENTO

Le normative di riferimento per i dispositivi di protezione dovranno essere le seguenti:

CEI EN 60898-1: norma per interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti in impianti per uso domestico e similare

CEI EN 61008-1: norma per interruttori automatici differenziali

CEI EN 61009-1: norma per interruttori automatici differenziali con integrata la protezione contro le sovracorrenti in impianti per uso domestico e similare

CEI EN 60947-2: norma per interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti in impianti di tipo industriale

Le caratteristiche costruttive ed elettriche degli interruttori dovranno essere indicate nel catalogo del costruttore.

D.2.2.4. DATI AMBIENTALI

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi di protezione differenziali dovranno essere in grado di funzionare nelle condizioni d'inquinamento corrispondenti al grado d'inquinamento 3 per gli ambienti industriali come indicato dalla norma CEI EN 60947-2.

Tropicalizzazione apparecchiature: esecuzione T2 secondo norma CEI EN 60068-1 (umidità relativa 95% a 55° C).

D.2.2.5. CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi differenziali modulari dovranno avere un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN.

L'aggancio alla guida DIN dovrà essere eseguito tramite clip di fissaggio sul lato superiore e inferiore della guida.

I morsetti dovranno essere dotati di un dispositivo di sicurezza isolante che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito: questo dispositivo di protezione dovrà impedire la caduta accidentale di materiale conduttivo nel morsetto. Inoltre l'interno dei morsetti dovrà essere zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta del cavo.

Le viti potranno essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

L'alimentazione dei dispositivi dovrà essere possibile sia da monte che da valle.

I dispositivi dovranno essere dotati di indicatore meccanico sul fronte che permetta di distinguere l'apertura manuale del dispositivo dall'intervento su guasto.

Ad interruttore installato in quadro dotato di fronte, dovrà essere possibile poter dichiarare il quadro con classe d'isolamento II anche in caso di portella del quadro aperta.

D.2.2.6. INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI

I dispositivi dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 60947-2 e CEI EN 60898-1.

Gli interruttori dovranno essere in categoria A (in conformità con le prescrizioni della norma CEI EN 60947-2).

Dovranno essere disponibili con potere di interruzione secondo la norma CEI EN 60947-2 fino a:

100 kA per interruttori con $I_n \leq 4$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA

LOTTO 2

25 kA per interruttori con $6 \leq I_n \leq 25$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA
20 kA per interruttori con $32 \leq I_n \leq 40$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA
15 kA per interruttori con $50 \leq I_n \leq 63$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA
e potere di interruzione secondo CEI EN 60898-1 fino a 15000 A.

Gli interruttori modulari aventi larghezza di 18mm per polo, dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63 A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

$\leq 16 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 25$ A

$\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 35 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 63$ A

Le caratteristiche di intervento secondo CEI EN 60947-2 dovranno essere le seguenti:

curva B, con intervento magnetico pari a $4I_n \pm 20\%$

curva C, con intervento magnetico pari a $8I_n \pm 20\%$

curva D, con intervento magnetico pari a $12I_n \pm 20\%$

curva K, con intervento magnetico pari a $12I_n \pm 20\%$

curva Z, con intervento magnetico pari a $3I_n \pm 20\%$

Per una facile e rapida manutenzione dell'impianto, a dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

modello di interruttore installato

curva di intervento

corrente nominale del dispositivo

potere di interruzione secondo norma domestica (CEI EN 60898-1) e norma industriale (CEI EN 60947-2)

schema elettrico

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

temperatura di riferimento secondo CEI EN 60947-2

grado di inquinamento

tensione d'isolamento (U_i)

tenuta all'impulso (U_{imp})

indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

Idoneità al sezionamento

Tensione di isolamento nominale: 500V

Grado di inquinamento: 3

Tenuta ad impulso: 6kV

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare un'ottima installazione e condizione di connessione.

Al fine di garantire massima sicurezza, la posizione dei contatti dovranno essere chiaramente indicate e marcate sul fronte del dispositivo:

-"I.ON", a significare che il circuito è sotto tensione

-"O.OFF", a significare che il circuito è sezionato.

Il sezionamento visualizzato dovrà inoltre essere realizzato tramite interblocco meccanico che permetta di visualizzare la posizione dei contatti sopra descritta solo in caso di effettiva apertura dei contatti interni.

Per assicurare un ciclo di vita più lungo possibile, i meccanismi interni dell'interruttore dovranno essere realizzati in modo che la velocità di chiusura dei contatti sia indipendente dall'operazione dell'operatore.

D.2.2.7. AUSILIARI ELETTRICI

Gli interruttori dovranno poter essere associati ai seguenti ausiliari elettrici:

Contatti di segnalazione apertura-chiusura dell'interruttore associato (240÷415 V CA)

Contatti di segnalazione sgancio dell'interruttore associato (240÷415 V CA)

Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (240÷415 V CA)

Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (24 V CC)

Bobine di sgancio: minima tensione, massima tensione, a lancio di corrente

Telecomando, dovrà poter essere associato ad interruttori magnetotermici anche in presenza di eventuale blocco differenziale montato.

Ausiliario di riarmo automatico: dovrà essere possibile, dopo un'apertura su guasto, eseguire un ultimo tentativo manuale di riarmo a distanza.

Interruttori differenziali puri

Gli interruttori dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 61008-1. Gli interruttori modulari, aventi larghezza di 18mm per polo, dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 100 A, e disponibili in versione 2 e 4 poli. Tipo di impiego disponibili:

LOTTO 2

Tipo AC, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali,

Tipo A, assicura l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti

Tipo A ad elevata immunità contro i disturbi ed elevata protezione contro gli ambienti aggressivi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti anche in presenza di condizioni ambientali inquinate.

Livelli di immunità 8/20 μ s:

- Tipi AC e A
- 250 A per dispositivi istantanei
- 3kA per dispositivi selettivi
- Tipi ad alta immunità contro i disturbi:
- 3kA per dispositivi istantanei
- 5kA per dispositivi selettivi

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

- $\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 35 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi
- Per una facile e rapida manutenzione dell'impianto, a dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:
- modello di interruttore installato
- corrente nominale del dispositivo
- tipo di impiego
- schema elettrico
- sensibilità differenziale
- codice dell'interruttore

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- normativa di riferimento
- indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore
- Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:
- Idoneità al sezionamento
- Tensione di isolamento nominale: 500V
- Grado di inquinamento: 3
- Tenuta ad impulso: 6kV

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare ottima installazione e condizione di connessione.

Al fine di garantire massima sicurezza, la posizione dei contatti dovrà essere chiaramente indicata e marcata sul fronte del dispositivo:

- -"I.ON", a significare che il circuito è sotto tensione
- -"O.OFF", a significare il circuito sezionato.

Per assicurare un ciclo di vita più lungo possibile, i meccanismi interni dell'interruttore dovranno essere realizzati in modo che la velocità di chiusura dei contatti sia indipendente dall'operazione dell'operatore.

D.2.2.8. BLOCCHI DIFFERENZIALI

Gli interruttori dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 61009-1. Gli interruttori dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63 A, e disponibili in versione 2, 3e 4 poli.

Tipo di impiego disponibili:

Tipo AC, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali,

Tipo A, assicura l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti

Tipo A ad elevata immunità contro i disturbi e elevata protezione contro gli ambienti aggressivi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti anche in presenza di condizioni ambientali inquinate.

Livelli di immunità 8/20 μ s:

- Tipi AC e A
- 250 A per dispositivi istantanei
- 3kA per dispositivi selettivi
- Tipi ad alta immunità contro i disturbi:
- 3kA per dispositivi istantanei
- 5kA per dispositivi selettivi

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

$\leq 16 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 25 \text{ A}$

LOTTO 2

$\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 35 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 63 \text{ A}$

A dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- modello di interruttore installato
- tipo di impiego
- schema elettrico
- sensibilità differenziale
- codice dell'interruttore

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- normativa di riferimento
- corrente nominale
- indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Tensione di isolamento nominale: 500V
- Grado di inquinamento: 3
- Tenuta ad impulso: 6kV

Per blocchi differenziali fino a 40 A, l'associazione tra blocco Vigi e interruttore magnetotermico dovrà essere realizzata mediante meccanismo di connessione rapida, che eviti il serraggio delle viti di connessione tra differenziale e magnetotermico.

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare ottime installazione e condizione di connessione.

Gli interruttori dovranno essere dotati di un opportuno meccanismo per evitare il montaggio del blocco differenziale con interruttori magnetotermici aventi corrente nominale più elevata.

D.2.2.9. SISTEMA DI COMUNICAZIONE PER APPARECCHI MODULARI

Il sistema di comunicazione dovrà esser realizzato in modo tale da consentire lo scambio di dati tra apparecchi modulari e sistema di supervisione.

Per ridurre i tempi di cablaggio, rischi e costi, il collegamento del sistema di comunicazione tra quadro elettrico e sistema di supervisione dovrà essere ottenuto per mezzo di un singolo cavo BUS di comunicazione.

Il sistema di comunicazione dovrà essere basato su dei moduli I/O Modbus intelligenti posizionabili tra le file modulari; questi moduli I/O dovranno raccogliere e mandare ordini ai vari dispositivi e dovranno poter essere montati facilmente senza l'utilizzo di utensili specifici.

Per semplificare l'integrazione nel sistema di comunicazione, il modulo I/O d'interfaccia Modbus inserito nel quadro elettrico, dovrà automaticamente adattare i propri parametri di comunicazione al Modbus master.

I moduli I/O dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61131-2

I moduli I/O dovranno poter memorizzare inoltre:

- Numero di cicli di aperture – chiusure dei dispositivi collegati
- Numero di sganci degli apparecchi di protezione
- Tempo totale di esercizio di un carico
- Consumo complessivo registrato da contatore di energia
- Stima della potenza utilizzata.
- Informazioni derivanti da dispositivi 24 V CC con massimo 100 mA

I moduli I/O dovranno poter essere collegati direttamente ai seguenti tipi di dispositivi ausiliari e di controllo attraverso una connessione plug-in 24 V CC a prova di errore, per permettere velocità di installazione e facilità di espansione del quadro:

- ausiliari di segnalazione aperto-chiuso e sganciato dell'interruttore automatico associato. Questi ausiliari dovranno essere progettati per l'utilizzo in 24 V CC e conforme alla normativa CEI EN 60947-5-4. La corrente nominale minima dovrà essere inferiore ai 5 mA a 24 V CC
- ausiliario di comando 24 V CC per contattore con segnalazione di stato integrato
- ausiliario di comando 24 V CC per relè passo-passo con segnalazione di stato integrato
- telecomando per interruttori magnetotermici
- interruttori magnetotermici con comando integrato

I segnali raccolti dagli ausiliari degli interruttori automatici, (posizione e sganciato), dovranno essere mandati individualmente al sistema di supervisione in modo da provvedere un'informazione accurata e garantire una manutenzione rapida ed efficace.

Al fine di garantire funzionalità aggiuntive all'utente, per ragioni di sicurezza in caso di manutenzione o in caso di eventuale perdita di comunicazione con il sistema di supervisione, dovrà essere possibile controllare i singoli attuatori tramite sistema di supervisione e tramite comando locale 230 V.

Come conseguenza della possibilità di comando misto remoto e locale, la posizione dell'attuatore dovrà essere segnalata al sistema di supervisione.

LOTTO 2

Il collegamento tra moduli I/O comunicanti e dispositivi dovrà essere immediatamente leggibile in modo da rendere le operazioni di manutenzione rapide e sicure.

I moduli I/O dovranno avere il 20% di I/O liberi in modo da permettere future estensioni del quadro. L'aggiunta di dispositivi per segnalazione, controllo, misura o regolazione dovrà essere possibile con una connessione rapida e diretta tra dispositivi e moduli I/O.

D.2.2.10. SPECIFICA TECNICA GENERALE PER QUADRI DI BASSA TENSIONE FINO A 630A

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo e fornitura di quadri elettrici di Bassa Tensione tipo o equivalenti al Prisma G di Schneider Electric, nell'immagine puramente indicativa su indicata.

Limiti di fornitura

Ogni quadro sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Lamiere di chiusura laterali;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza compresi; cavi e terminali esclusi;
- Morsetteria per collegamento cavi ausiliari esterni compresa; cavi e capicorda esclusi;

D.2.2.11. NORME DI RIFERIMENTO

I quadri di distribuzione dovranno essere progettati, assiemati e collaudati in totale rispetto delle seguenti normative:

- CEI EN 61439-1&2: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali e Parte 2: Quadri di potenza.
- CEI EN 60529 : "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)"
- CEI EN 62262 : "Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (IK)"

→ I prodotti dovranno inoltre ottemperare alle richieste antinfortunistiche contenute nella legge 1/3/1968 n° 168.

→ Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità fissati dalle rispettive norme di prodotto.

Inoltre il quadro deve essere testato e qualificato per resistere in condizioni sismiche severe secondo la norma internazionale IEC 60068-3-3.

Le caratteristiche costruttive ed elettriche dei quadri dovranno essere indicate nel catalogo tecnico del costruttore.

A richiesta dovranno essere forniti i certificati delle prove di tipo eseguite su configurazioni di quadro similare e significative per il sistema costruttivo prestabilito.

D.2.2.12. DATI AMBIENTALI

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove deve essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente	max +40 °C - min - 5 °C
Umidità relativa	95 % massima
Altitudine	< 2000 metri s.l.m.

D.2.2.13. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione nominale di isolamento	1000 V
Tensione nominale di esercizio	fino a 690 V

LOTTO 2

Numero delle fasi	3F + N
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	2,5 kV
Tensione nominale di tenuta ad impulso	8 kV
Frequenza nominale	50/60 Hz
Corrente nominale sbarre principali	fino a 630 A
Corrente di c.to circuito simmetrico	fino a 25 kA
Durata nominale del corto circuito	1sec
Grado di protezione sul fronte	fino a IP 55
Grado di protezione a porta aperta	IP 20
Accessibilità quadro	Fronte
Forma di segregazione	max 2b
Tenuta meccanica	min IK07 e max IK10
Tenuta sismica	fino a livello AG5 (con le necessarie prescrizioni date da costruttore originale)

D.2.2.14. DATI DIMENSIONALI

Il quadro deve essere composto da unità modulari aventi dimensioni di ingombro massime:

- Larghezza : fino a 870 mm
- Profondità : fino a 260 (+30 per maniglia) mm
- Altezza : fino a 2030 mm

Si deve inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime:

- Anteriormente : 800 mm

D.2.2.15. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE - CARPENTERIA

Il quadro dovrà essere realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione, il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 62262, non dovrà essere inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock, IK08 ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti.

Il quadro deve essere chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti.

Il grado di protezione, in funzione del luogo di installazione, deve essere:

- IP30 per gli ambienti normali
- IP30 per ambienti ad usi speciali (ove specificato)

In ogni caso, per evitare l'accesso agli organi di manovra di personale non qualificato, dovrà essere prevista una porta frontale dotata di serratura a chiave.

In caso di porte trasparenti, dovrà essere utilizzato cristallo di tipo temperato.

Le colonne del quadro dovranno essere complete di traverse di sollevamento.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura deve essere contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI EN 61439-2).

Per quanto riguarda la struttura deve essere utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

D.2.2.16. VERNICIATURA

Per garantire un'efficace tenuta alla corrosione ed una buona tenuta della tinta nel tempo, la struttura ed i pannelli laterali dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Questo è ottenuto da un trattamento chimico per fosfatazione delle lamiere seguito da una protezione per cataforesi.

Le lamiere trattate saranno poi verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri di colore RAL9001 liscio e semi lucido con spessore medio di 60 micron.

Il quadro dovrà quindi essere di categoria ambientale C2 in accordo con le condizioni definite dalla IEC 60721-3.

D.2.2.17. DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici dovranno essere facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore dovranno essere previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

LOTTO 2

Gli strumenti e lampade di segnalazione dovranno essere montate sui pannelli frontali.

Per facilitare la manutenzione, tutte le piastre frontali dovranno essere montate su appositi profili che consentano un accesso rapido oppure accessoriate di cerniere.

Le distanze, i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche dovranno impedire che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

In ogni caso, dovranno essere garantite le distanze prescritte dai perimetri di sicurezza imposti dal costruttore degli apparecchi.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici dovranno essere contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, deve essere previsto uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

D.2.2.18. COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Per i sistemi sbarre da 125A a 630 A, dovranno essere utilizzati sistemi sbarre compatti ed interamente isolati in modo da poter permettere la realizzazione di quadri in forma 2 anche nel caso di posizionamento sul fondo, per installazione in canalina laterale potranno essere utilizzati sistemi tradizionali

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre dovranno essere assegnati e regolamentati dal costruttore in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati.

D.2.2.19. DERIVAZIONI

Per correnti da 160 a 630A dovranno essere utilizzati collegamenti prefabbricati forniti dal costruttore del quadro, dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore stesso, collegati direttamente al sistema sbarre e completamente protetti contro i contatti diretti.

Se garantita dal costruttore, sarà ammessa l'alimentazione da valle delle apparecchiature.

Per l'alimentazione delle apparecchiature modulari con correnti nominali fino a 50 A, dovranno essere utilizzati appositi ripartitori fissati alle guide modulari, alimentati tramite connessioni prefabbricate o collegati direttamente a sistemi sbarre posizionati sul fondo del quadro e totalmente protetti contro i contatti diretti.

Tali ripartitori dovranno consentire, mediante l'utilizzo di morsetti a molla, l'aggiunta di eventuali future derivazioni o la redistribuzione dei carichi su diverse fasi senza dover accedere al sistema sbarre principale.

Per l'alimentazione delle altre apparecchiature potranno essere utilizzate morsettiere di ripartizione dello stesso marchio del costruttore originale del quadro.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non dovranno avere interposizione di morsettiere; si dovranno attestare direttamente ai morsetti degli interruttori che dovranno essere provvisti di specifici coprimerse. L'ammarraggio dei cavi deve essere previsto su specifici accessori di fissaggio.

Le sbarre dovranno essere identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde dovranno essere equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori, anche ausiliari, si dovranno attestare a specifiche morsettiere componibili su guida (con diaframmi dove necessario) adatte ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq (salvo diversa prescrizione).

D.2.2.20. CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Deve essere in barra di rame e dimensionato per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 8.4.3.2.2 della già citata norma CEI EN 61439-1&2.

D.2.2.21. COLLEGAMENTI AUSILIARI

Dovranno essere in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

→ 4 mmq per i T.A.

→ 2,5 mmq per i circuiti di comando

→ 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore deve essere completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti dovranno essere del tipo a vite per cui la pressione di serraggio deve essere ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori dovranno essere riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

LOTTO 2

Tali sistemi dovranno consentire un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

D.2.2.22. ACCESSORI DI CABLAGGIO

Si dovranno utilizzare dove possibili accessori di cablaggio tipo Multidip, Distribloc o Polybloc e pettini di collegamento per gli interruttori modulari.

Per gli interruttori scatolati dovranno essere forniti blocchi di alimentazione e collegamenti prefabbricati al sistema sbarre isolate tipo Powerclip.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

L'accesso alle condutture sarà possibile dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

D.2.2.23. COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

In caso di cassette di distribuzione da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore dovranno essere previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante o in lamiera.

In ogni caso le linee si dovranno attestare alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non dovranno sostenere il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

D.2.2.24. STRUMENTI DI MISURA

Potranno essere del tipo:

- elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm;
- digitale a profilo modulare inseriti su guida Multifix;
- Multimetri da incasso 96 x 96 mm della serie Powerlogic, con o senza porta di comunicazione.

Dovranno essere previste piastre frontali con pretranciature a misura per alloggiare da uno fino a sei strumenti di misura sulla stessa fila.

D.2.2.25. COLLAUDI

Le prove di collaudo dovranno essere eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 61439-2.

Inoltre il fornitore, a richiesta e se previsto in sede di offerta, dovrà fornire i certificati delle prove di tipo (previste dalla norma CEI EN 61439-1&2) effettuate dal costruttore su prototipi del quadro.

D.2.2.26. SVILUPPO SOSTENIBILE

L'organizzazione del sito produttivo, che sviluppa tutti i lamierati e i componenti del quadro elettrico, deve essere conforme ai requisiti delle norme ISO 9002 e ISO 14001 o applicare un sistema di gestione dell'ambiente nel sito produttivo.

Per i componenti del quadro, il costruttore deve essere in grado di fornire:

- Conformità alle Norme Europee REACH (Registration Evaluation Auth. and Restriction of Chemical Substances).
- Conformità alle Norme Europee Rohs (Restriction of Hazardous Substances), fornendo una dichiarazione Rohs.

D.2.2.27. QUADRO: Q. ELETTRICO SCUOLA (QExx)

Le dimensioni di ingombro di ogni tipologia di quadri per prese industriali sono indicate nel catalogo tecnico – del fornitore tipo Schneider Electric o suoi equivalenti.

Per contenuti specifici, rifarsi agli elaborati progettuali (dimensioni, interruttori, collegamenti).

D.2.2.28. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I quadri per prese industriali Serie KAEDRA sono costruiti utilizzando tecnopolimeri di alta qualità che garantiscono:

- Resistenza agli agenti chimici ed atmosferici
- Elevata resistenza meccanica agli urti anche alle basse temperature: soddisfa il grado **IK9** (10 joule) secondo la norma CEI EN 50102
- Resistenza al fuoco e al calore anormale secondo la norma IEC 695-2-1 e CEI 50-11
- Idoneità a 650°C al glow-wire test
- Grado di protezione: fino a IP65 secondo la norma CEI EN 60529

n.b.: il quadro assume sempre il grado di protezione più basso, proprio degli apparecchi installati o accessori utilizzati.

Il fissaggio del quadro a parete può essere realizzato utilizzando:

- i punti di fissaggio posti all'interno della cassetta di fondo provvedendo a dotare gli stessi degli opportuni tappini isolanti di protezione

Il fissaggio del coperchio alla cassetta di fondo è realizzato mediante viti a passo rapido.

LOTTO 2

La portella di accesso alle apparecchiature modulari è fornita di serratura con chiave tipo yale (accessorio)

Possibilità di incernieramento del coperchio mediante cerniere fornite a corredo

Ogni quadro è completo di guida DIN per il montaggio delle apparecchiature modulari di protezione

D.2.2.29. ACCESSORI DI CABLAGGIO

Per facilitare il cablaggio dei quadri per prese industriali Serie 35 sono disponibili:

Morsettiere complete di supporto in materiale isolante con grado di protezione IP2X per la connessione dei conduttori di terra e di neutro.

D.2.2.30. COLLAUDO

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI EN60439-1 e 3

D.2.3. UPS**D.2.3.1. CARATTERISTICHE UPS 6kVA**

INGRESSO	
Dual Input	no
Potenza nominale	6000 VA
Tensione	220 / 230 / 240 V
Tolleranza di tensione	230 V \pm 20% a pieno carico / 230 V + 20% -40% a metà carico
Frequenza	50 / 60 Hz \pm 5
Fattore di potenza	>0.98
Distorsione di corrente	\leq 2%
BY PASS	
Tolleranza di tensione	180 / 264 V (selezionabile in modalità ECO o SMART ACTIVE)
Tolleranza di frequenza	Frequenza selezionata \pm 5% (selezionabile dall'utente)
USCITA e USCITA INVERTER	
Potenza nominale	6000 VA
Potenza attiva	6000 W
Fattore di cresta (Ipicco/Irms)	3 : 1
Forma d'onda	Sinusoidale
Frequenza	50 / 60 Hz selezionabile
Distorsione di tensione con carico distortente	<3%
Distorsione di tensione con carico lineare	<1%
BATTERIE	
Tipo	VRLA AGM al piombo, senza manutenzione
Tempo di ricarica	4-6 h
ALTRE CARATTERISTICHE	
Altitudine max	1000 m alla potenza nominale (-1% di potenza per ogni 100 m sopra 1000 m) 4000 m massima
Colore	Nero RAL 9005
Comunicazione	USB / RS232 / slot per interfaccia di comunicazione / REPO + contatto di ingresso
Dotazioni standard	Cavo USB; kit maniglie
Protezioni	Sovracorrente - cortocircuito - sovratensione - sottotensione - termica - eccessiva scarica della batteria
Rumorosità (a 1 m)	<48 [bBA] (Modalità ECO)
Temperatura di funzionamento	0 °C - +40 °C
Umidità relativa	5-95% non condensata
Numero prese	Morsettiera + 2 IEC 320 C19 - PDIST: Morsettiera + 8 IEC 320 C13 + 2 IEC 320 C19
Normative	European directives: L V 2014/35/EU low voltage; EMC 2014/30/EU electromagnetic compatibility -- Standards: Safety IEC EN 62040-1; EMC IEC EN 62040-2; RoHS compliant -- Classification in accordance with IEC 62040-3 VFI - SS - 111
DATI	
Peso	46 kg
Dimensioni (h l p)	448x131x640 Tower - 3Ux19"x640 Rack mm
Fasi in ingresso	1
Fasi in uscita	1

LOTTO 2**D.2.4. SCARICATORE**

Scaricatore monofase L+N/PE - classe II I_{max} 10kA - 230/400Vca Esecuzione Estraibile - 1 mod. DIN

D.2.4.1. CARATTERISTICHE TECNICHE

Lo scaricatore di sovratensione è di tipo II con funzionamento ad "innesco con limitazione".

Costituito da spinterometro e varistore garantisce un'efficace protezione delle linee elettriche di utenze BT da picchi di tensione a carattere impulsivo, evitando potenziali danni alle apparecchiature, all'impianto elettrico dell'edificio e agli utenti che vi soggiornano. Grazie all'ingombro ridotto è tipicamente impiegato nei centralini di alimentazione di utenze monofase, garantendo una protezione completa del circuito, sia conduttore di fase sia di neutro in un unico modulo. Lo spinterometro consente di avere un isolamento galvanico verso terra e quindi assenza di corrente di dispersione. Il varistore prevede che la tensione massima continuativa di esercizio sia calibrata per una totale insensibilità alle TOV (sovratensioni temporanee).

D.2.4.2. DATI TECNICI

Conformità Normativa

- Codice..... 53862
- Tipo di SPD.....L+N/PE, tipo II con spinterometro e varistore
- Tensione nominale del circuito d'alimentazione 230Vac
- N° di poli 1P+N
- Tensione massima continuativa 320 Vac
- Classe di prova sec. IEC 61643-1+ A1(2001)..... II

53862

- Classe di prova II sec. IEC61643-1+A1

- Tipo 2 sec. CEI EN 61643-11/A11.

- Direttiva 2006/95/CE (Bassa Tensione)

Schemi di collegamento Dimensioni d'ingombro

- Tipo sec. CEI EN 61643-11/A11..... T2
- Corrente nominale di scarica L/N/PE (8/20 µs) per polo ... 10kA
- Corrente massima di scarica L/N/PE (8/20 µs) per polo.... 20kA
- Corrente ad impulso (10/350 µs) 1kA
- Livello di protezione con In-Up ≤ 1,50kV (L o N / PE)
- Fusibile di protezione, se non già presente nell'impianto... 32A gG
- Ingombro su barra DIN 1 Modulo DIN

D.2.5. FG16R16 – FG16OR16 – 0,6/1 kV

Sono cavi per energia, isolati con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC qualità R16.

Le caratteristiche principali dei cavi FG16R16 e FG16OR16 sono:

- Non propagazione della fiamma;
- Non propagazione dell'incendio;
- Bassissima emissione fumi, gas tossici e corrosivi.
- Buona resistenza agli oli ed ai grassi industriali;
- Buon comportamento alle basse temperature.

D.2.5.1. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Conduttore: Rame rosso, formazione flessibile, classe 5.

Isolamento: Gomma, qualità **G16**.

Cordatura: *I conduttori isolati sono cordati insieme.*

Riempitivo: Termoplastico, penetrante tra le anime (*solo nei cavi multipolari*).

Guaina esterna: PVC, qualità **R16**.

Colore: Grigio

D.2.5.2. RIFERIMENTO NORMATIVO

Costruzione e requisiti:

CEI 20-13

IEC 60502-1

CEI UNEL 35318 (energia)

CEI UNEL 35322 (Segnalamento)

Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE

Direttiva RoHS: 2011/65/UE

D.2.5.3. REAZIONE AL FUOCO REGOLAMENTO 305/2011/UE

Norma: EN 50575:2014+A1:2016

Classe: Cca-s3, d1, a3

LOTTO 2**Classificazione (CEI UNEL 35016):** EN 13501-6**Emissione di calore oppure di fumi durante lo sviluppo della fiamma:** EN 50399**Propagazione della fiamma verticale:** EN 60332-1-2**Gas corrosivi e alogenidrici:** EN 60754-2**D.2.5.4. CARATTERISTICHE FUNZIONALI**Tensione nominale U₀/U:

→ 600/1.000 V c.a.

→ 1.500 V c.c.

Tensione Massima U_m:

→ 1.200 V c.a.

→ 1.800 V c.c.

Tensione di prova industriale: 4.000 V

Massima Temperatura di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C (*in assenza di sollecitazioni meccaniche*)

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm² di sezione del rame.

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo.

Temperatura minima di posa: 0°C

D.2.5.5. CONDIZIONI D'IMPIEGO FG16R16 – FG16OR16 – 0,6/1 kV**Riferimento Guida CEI 20-67 per quanto applicabile:**

Sono cavi adatti per l'alimentazione di energia nelle industrie, nei cantieri, in edilizia residenziale. Adatti all'installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle anche in tubazioni, canalette e sistemi similari. Per posa fissa all'interno, all'esterno; ammessa la posa interrata, diretta e indiretta.

Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575:

Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e l'emissione di calore, il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile.

D.2.5.6. CAVI FG16(O)R16

I circuiti dovranno essere realizzati con cavi (in accordo alla V4 della CEI64-8), del tipo non propagante l'incendio aventi le seguenti caratteristiche:

- per i circuiti di distribuzione primaria, alimentanti i quadri principali e per i circuiti terminali (ove previsto) da posarsi in tubazioni a vista o sottotraccia, in canaline metalliche o termoplastiche:

→ tipo multipolare;

→ conformità alle Norme CEI 20-22 / 20-35 / 20-37 / 20-38;

→ tensione nominale 0,6/1 kV;

→ isolamento in gomma (di qualità G18);

→ guaina esterna (di qualità M1);

si prescrivono cavi del tipo cavo FG16R16 – FG16(O)R16 – classe CPR : B2ca-s1a, d1, a1

- per i circuiti terminali da posarsi in tubazioni incassate o a vista:

→ tipo unipolare;

→ conformità alle Norme CEI 20-22 / 20-35 / 20-37 / 20-38;

→ tensione nominale 450/750 V;

→ isolamento ex G7 = G16;

LOTTO 2

impiego	sigla vecchia mescola	sigla nuova mescola CPR
isolamenti	R2	S17 mescola a base di PVC
	G7	G16 mescola a base di EPR a basso sviluppo di fumi e acidità
	G9	G17 mescola a base di gomma elastomerica a basso sviluppo di fumi e acidità
	G10	G18 mescola a base di gomma elastomerica ad alto modulo a basso sviluppo di fumi e acidità
guaine	R	R16 guaina a base di PVC
	M1	M16 guaina termoplastica a basso sviluppo di fumi e acidità
	M2	M18 guaina elastomerica a basso sviluppo di fumi e acidità

→ colorazioni: i conduttori dovranno avere colorazioni diverse con la seguente convenzione:

→ fasi: marrone - nero - grigio;

→ neutro: blu;

→ terra: giallo - verde.

Le colorazioni dovranno essere, per quanto possibile, diverse per i vari circuiti e scelte in modo unico per ciascuna fase.

I criteri di dimensionamento sono indicati nelle tabelle di calcolo dei cavi. I cavi sono adatti per posa fissa su muratura e su strutture metalliche, all'interno e all'esterno.

I cavi devono essere posati in modo ordinato, gli uni paralleli agli altri, evitando incroci ed accavallamenti e devono occupare in ogni sezione la zona loro assegnata sui disegni.

I cavi di potenza multipolari debbono essere fissati alle vie cavi con legature di contenimento realizzate con opportune fascette in materiale incombustibile o autoestinguente, distanziate non più di 1,50 m nei tratti orizzontali e di 0,8 m nei tratti verticali. Le legature possono avvolgere anche più cavi, se piccoli (sezione non superiore a 25 mm²).

I cavi devono essere adagiati nelle vie cavi e mai infilati, salvo che la posa con infilaggio sia la sola possibile. Gli attrezzi usati per il tiro dei cavi devono essere sottoposti ad approvazione. La posa dei cavi deve essere eseguita nelle condizioni di temperatura fissate dal costruttore dei cavi stessi.

Il raggio minimo di curvatura dei cavi non deve essere inferiore a quanto ammesso dal costruttore.

Lungo il percorso dei cavi, sono ammesse giunzioni solo su percorsi di lunghezza superiore alla massima lunghezza di fornitura disponibile o in casi particolari approvati per iscritto dalla direzione lavori. Le giunzioni non devono essere eseguite all'interno dei tubi metallici o nei vassoi, ma solo nelle cassette di giunzione.

Designazione dei Conduttori	Individuazione			
	Notazione alfanumerica ¹	Simbolo grafico	Colore	
Sistema di alimentazione in corrente alternata	Fase1	L1		non specificato
	Fase2	L2		non specificato
	Fase3	L3		non specificato
	Neutro	N		blu chiaro
	Fase1	U	non specificato	
	Fase2	V		
Fase3	W			
Apparecchio in corrente alternata				
Sistema in corrente continua	Positivo	L+	+	non specificato
	Negativo	L-	-	non specificato
	Conduttore	M		azzurro
Conduttore di protezione	PE		²	Giallo-verde
Terra	E		²	non specificato
Terra senza disturbi	TE		²	non specificato

¹ Notazioni alfanumeriche per conduttori particolari in conformità con la Pubblicazione IEC n. 445 ^(*).

² Simboli grafici in conformità con le Pubblicazioni IEC n. 117 e 417.

¹ Notazioni alfanumeriche per conduttori particolari in conformità con la Pubblicazione IEC n. 445^(*).

² Simboli grafici in conformità con le Pubblicazioni IEC n. 117 e 417.

LOTTO 2

Norma CEI EN 60446 (CEI 16-4; 2000): correlazione tra notazioni alfanumeriche simboli grafici e colori. È raccomandata la correlazione indicata nella citata tabella

I cavi si dividono in 7 classi di Reazione al Fuoco, dalla lettera "F" alla "A" e dal pedice "ca" (cable), in funzione delle loro prestazioni crescenti.



Oltre a questa classificazione principale, le Autorità Europee hanno regolamentato anche l'uso dei seguenti parametri aggiuntivi:

a Acidità **s** Opacità dei fumi **d** Gocciolamento di particelle incandescenti

In Italia la Norma CEI UNEL 35016 per i cavi elettrici prevede solo le classi CPR di reazione al fuoco :



B _{2ca}	- s1a	d1	a1
Propagazione incendio: B_{2ca}			
	Fumi: -s1a		
		Gocce: d1	
			Acidità: a1

In Italia la classe di Reazione al Fuoco di appartenenza (B2ca -s1a, d1,a1) sarà riportata sul cavo.

CAVI ATTUALI	CAVI CPR	REAZIONE FUOCO CLASSIFICAZIONE PRINCIPALE	LUOGHI DI INSTALLAZIONE
FG10M1 FG10OM1	FG18M18 FG18OM18	B2ca-s1a,d1,a1	Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee, Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m.
FG7M1 FG7OM1 N07G9-K	FG16M16 FG16OM16 FG17	Cca-s1b,d1,a1	Strutture sanitarie, locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistiche - alberghiere, studentati, villaggi turistici, scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie, asili nido, Esposizioni, negozi e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici, Uffici, biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre, Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m.
FG7R FG7OR N077V-K	FG16R16 FG16OR16 FS17 - 450/750 V	Cca-s3,d1,a3	Altre attività: Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.
	H07V-K /H07RN-F Sigle Europee	Eca	Altre attività: Installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.

FG16R16 – FG16OR16 – 0,6/1 kV sono cavi per energia, isolati con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità **G16**, sotto guaina di PVC qualità **R16**.

D.2.5.7. LE CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI CAVI FG16R16 E FG16OR16 SONO:

- Non propagazione della fiamma;
- Non propagazione dell'incendio;
- Bassissima emissione fumi, gas tossici e corrosivi.
- Buona resistenza agli oli ed ai grassi industriali;
- Buon comportamento alle basse temperature.

D.2.5.8. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

- Conduttore: Rame rosso, formazione flessibile, classe 5.
- Isolamento: Gomma, qualità G16.
- Cordatura: I conduttori isolati sono cordati insieme.

LOTTO 2

- Riempitivo: Termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari).
- Guaina esterna: PVC, qualità R16.
- Colore: Grigio

D.2.5.9. RIFERIMENTO NORMATIVO

Costruzione e requisiti:

- CEI 20-13
- IEC 60502-1
- CEI UNEL 35318 (energia)
- CEI UNEL 35322 (Segnalamento)
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE

D.2.5.10. REAZIONE AL FUOCO REGOLAMENTO 305/2011/UE

- Norma: EN 50575:2014+A1:2016
- Classe: Cca-s3, d1, a3
- Classificazione (CEI UNEL 35016): EN 13501-6
- Emissione di calore oppure di fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399
- Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2

D.2.5.11. CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Tensione nominale Uo/U:

- 600/1.000 V c.a.
- 1.500 V c.c.

Tensione Massima Um:

- 1.200 V c.a.
- 1.800 V c.c.
- Tensione di prova industriale: 4.000 V
- Massima Temperatura di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm² di sezione del rame.
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo.
- Temperatura minima di posa: 0°C

D.2.5.12. CONDIZIONI D'IMPIEGO FG16R16 – FG16OR16 – 0,6/1 kV

Riferimento Guida CEI 20-67 per quanto applicabile: Sono cavi adatti per l'alimentazione di energia nelle industrie, nei cantieri, in edilizia residenziale. Adatti all'installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle anche in tubazioni, canalette e sistemi simili.

Per posa fissa all'interno, all'esterno; ammessa la posa interrata, diretta e indiretta.

Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575: Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e l'emissione di calore, il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile.

D.2.5.13. DICHIARAZIONE DOP (DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE)

Sarà a carico della direzione lavori, la verifica che il produttore provveda a garantire un sistema di controllo della produzione, verificato da enti esterni per prodotti di determinate categorie, fa effettuare all'organismo notificato una specifica serie di prove per determinare la classe di re-azione al fuoco ottenendo in risposta un certificato di costanza delle prestazioni. In seguito Al rilascio da parte dell'Organismo Notificato del certificato di Costanza delle Prestazioni o il rapporto di prova per altre classi, il fabbricante è in grado di redigere la propria "Dichiarazione di Prestazione" (DoP) ed è in possesso dei requisiti per poter porre la marcatura CE al prodotto da costruzione assumendosi la responsabilità della conformità del prodotto a quanto dichiarato.

LOTTO 2**DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE**

<i>Numero:</i>	xxx
<i>Usi previsti:</i>	Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi / conduttori isolati per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio.
<i>Fabbricante:</i>	
<i>Sistemi di AVCP:</i>	xxxxxx
<i>Prestazioni dichiarate:</i>	Reazione al fuoco : Eca Sostanze pericolose : nessuna La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa in conformità al regolamento UE n° 305/2011 sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra indicato.
<i>Firmato a nome e per conto del fabbricante da:</i>	Ing. _____ Quality and Laboratory Manager
	___/___/___

cavo FG16R – FG18(O)R16 – classe CPR : Cca-s3, d1, a3

D.2.5.14. LE CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI CAVI FG16R16 E FG16(O)R16 SONO:

- Non propagazione della fiamma;
- Non propagazione dell'incendio;
- Bassissima emissione fumi, gas tossici e corrosivi.
- Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali;
- Buon comportamento alle basse temperature.

D.2.5.15. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

- Conduttore: Rame rosso, formazione flessibile, classe 5.
- Isolamento: Gomma, qualità G16.
- Cordatura: I conduttori isolati sono cordati insieme.
- Riempitivo: Termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari).
- Guaina esterna: PVC, qualità R16.
- Colore: Grigio

D.2.5.16. RIFERIMENTO NORMATIVO

- Costruzione e requisiti:
- CEI 20-13
- IEC 60502-1
- CEI UNEL 35318 (energia)
- CEI UNEL 35322 (Segnalamento)
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE

D.2.5.17. REAZIONE AL FUOCO REGOLAMENTO 305/2011/UE

- Norma: EN 50575:2014+A1:2016
- Classe: Cca-s3, d1, a3
- Classificazione (CEI UNEL 35016): EN 13501-6
- Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399
- Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2

D.2.5.18. CARATTERISTICHE FUNZIONALI

- Tensione nominale Uo/U:
- 600/1.000 V c.a.
- 1.500 V c.c.
- Tensione Massima Um:
- 1.200 V c.a.
- 1.800 V c.c.
- Tensione di prova industriale: 4.000 V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm² di sezione del rame.
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo.
- Temperatura minima di posa: 0°C

LOTTO 2**D.2.5.19. CONDIZIONI D'IMPIEGO**

Riferimento Guida CEI20-67 per quanto applicabile: FG16R16 – FG16OR16 – 0,6/1 kV sono cavi adatti per l'alimentazione di energia nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale. Adatti all'installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili.

Per posa fissa all'interno, all'esterno; ammessa la posa interrata, diretta e indiretta. **Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575:**

Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e l'emissione di calore, il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile.

Note: Le formazioni tripolari, quadripolari e multipli possono essere richiesti anche con G/V, i pentapolari anche senza G/V. I calcoli per le portate di corrente per i cavi unipolari sono stati eseguiti per 3 cavi non distanziati, per cavi bipolari con 2 conduttori caricati e per i multipolari per 3 conduttori caricati. I diametri esterni sono indicativi di produzione e possono variare di $\pm 3\%$. Le portate sono calcolate secondo la Unel 35026, caratteristiche di posa interrata secondo 64-8-61 (temperatura terreno=20°C; profondità=0.8m; Resistività terreno=1.5 k m/W. Le sezioni contrassegnate con (*) con compaiono nelle tabelle UNEL, non soggette ai marchi

D.2.5.20. CAVO FG7R-0,6/1 kV FG7OR-0,6/1 kV

FG7R-0,6/1 kV FG7OR-0,6/1 kV Costruzione, requisiti elettrici, fisici e meccanici: CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35375 CEI UNEL 35377 Non propagazione dell'incendio: CEI 20-22 II Non propagazione della fiamma: EN 60332-1-2 Gas corrosivi o alogenidrici: EN 50267-2-1 Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE Direttiva RoHS: 2011/65/UE.

Descrizione

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: gomma, qualità G7
- Riempitivo: termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari)
- Guaina: PVC, qualità Rz
- Colore: grigio

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Caratteristiche particolari

Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Buon comportamento alle basse temperature.

Colori delle anime

UNIPOLARE	●
BIPOLARE	● ●
TRIPOLARE	● ● ● oppure ● ● ●
QUADRIPOLORE	● ● ● ● oppure ● ● ● ●
PENTAPOLARE	● ● ● ● ● oppure ● ● ● ● ●

Le anime nei cavi multipli per segnalamento e comando sono nere numerate con o senza conduttore G/V.

Marcatura

Made in Italy [Ditta] FG7(O)R 0,6/1 kV [form.] IEMMEQU CEI 20-22 II Pb free [anno] [ordine] [metrica]

Cavi per energia, comandi e segnalazioni, isolati con mescola elastomerica alto modulo di qualità G7, sotto guaina di pvc, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi con conduttori flessibili per posa fissa. Norme di riferimento: CEI 20-13 UNEL 35375 UNEL 35377

Condizioni di posa

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del rame

Impiego e tipo di posa

Riferimento Guida CEI 20-67:

Adatto per l'alimentazione e trasporto di comandi e/o segnali nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale.

Per installazione fissa all'interno e all'esterno. Installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Ammessa la posa interrata, anche se non protetta.

NOTA: Per installazioni non disciplinate dal Regolamento UE 305/2011.

LOTTO 2

CARATTERISTICHE	
Temperatura di esercizio:	-25°C ÷ +90° C sul conduttore
Tensione nominale:	0,6/1 KV
Temp. max di corto circuito:	250° C sul conduttore (durata max. 5 secondi)
Raggio min di curvatura:	UNEL 35375: 4 x diam. esterno UNEL 35377: 6 x diam. esterno
APPLICAZIONI	
Cavi energia per uso interno anche in ambienti umidi, installazione esterna, posa fissa su pareti nude o strutture in acciaio, in tubi o in sottoterraneo. Resistenti ai raggi UV, adatti per uso esterno permanente.	

LOTTO 2**D.3. IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto di terra e di equalizzazione del potenziale, verrà connesso al sistema dell'immobile pluripiano esistente.

La presente specifica tecnica illustra i criteri per la realizzazione dei collegamenti di messa a terra e dei collegamenti equipotenziali tra strutture metalliche.

collegamento del conduttore di protezione delle apparecchiature e degli alveoli di terra delle prese a spina all'impianto di terra

I collegamenti di protezione dell'alveolo di protezione delle prese, delle masse delle macchine, delle apparecchiature che dispongono di appositi morsetti di messa a terra, dei quadri elettrici, delle scatole di derivazione, delle canaline porta cavo (quando rientrino nella definizione di massa), dei tubi portacavi e così via, devono essere fatte direttamente dalla dorsale dell'impianto di protezione.

In altre parole, non è ammesso collegare a terra un componente di impianto attraverso altro componente di impianto, a sua volta messo a terra; la struttura della rete di terra di protezione deve essere di tipo radiale rispetto alla dorsale: ogni derivazione dalla dorsale principale collega a terra un unico componente di impianto.

Uniche eccezioni a questa prescrizione:

- nel caso di uffici, studi, corridoi, una presa a spina può essere utilizzata come punto di appoggio per la presa successiva, solo quando tale seconda presa sia contenuta nella medesima scatola portafrutta;

- nel caso di locali ordinari e all'interno di uno stesso locale, è ammesso utilizzare un unico conduttore di protezione per le prese fisse: in tal caso il conduttore di protezione deve essere continuo (senza interruzioni).

Il collegamento agli alveoli di protezione è fatto con derivazioni dal conduttore principale mediante apposito altro conduttore collegato al primo mediante morsetto, in corrispondenza della scatola della presa.

D.3.1. COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI TRA STRUTTURE METALLICHE

Il collegamento equipotenziale di strutture metalliche risponde ai seguenti criteri.

- il collegamento equipotenziale non ha funzione di protezione contro i contatti diretti;

- il collegamento equipotenziale tra strutture metalliche viene realizzato per evitare che tra i due componenti si manifesti una tensione di contatto pericolosa, dovuta ad una distribuzione di potenziale su di un impianto di terra;

- il collegamento equipotenziale tra strutture metalliche può essere realizzato sia tra strutture metalliche (di cui almeno una collegata all'impianto di terra), sia direttamente all'impianto di terra.

Tutte le strutture esistenti mediante i ferri strutturali, saranno connesse alle strutture in elevazione.

Le giunzioni fra i vari elementi sono previste per assicurare le seguenti proprietà:

- bassa resistenza di contatto;

- resistenza alla corrosione;

- resistenza meccanica.

Le giunzioni soggette a corrosione, specialmente se posate a contatto con il terreno, richiedono una protezione contro la corrosione, ad esempio mediante verniciatura o catramatura o nastratura.

Si prescrive che i vari componenti siano, dello stesso materiale dei dispersori o con questi compatibili (es. cadmiati, passivati o zincati elettroliticamente).

Nella scelta dei morsetti si è data la preferenza ai tipi che non impongono il taglio del conduttore principale e che permettono di collegare conduttori di sezioni diverse. Le tipologie previste sono:

- giunzioni con morsetti a compressione per corde;

- giunzioni con morsetti a vite per connessione di due ovvero creazione di nodi.

D.3.2. DEFINIZIONI RELATIVE A IMPIANTI ELETTRICI

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici specificati nell'articolo precedente, resta inteso che viene fatto implicito riferimento a quelle stabilite dalle vigenti norme CEI.

Definizioni particolari, ove ritenuto necessario e utile, vengono espresse, in corrispondenza dei vari impianti, nei rispettivi paragrafi.

D.3.3. OPERE ACCESSORIE E PROVVISORIALI

Debbono intendersi per opere provvisorie comprese nell'appalto tutte le opere accessorie direttamente connesse all'esecuzione degli impianti, ad esempio, apertura e chiusura di tracce, fori passanti nei muri e nei pavimenti, muratura di grappe, sostegni e simili ecc., mentre sono escluse dall'appalto le opere murarie e di specializzazione edile, nonché quelle altre opere di rifinitura in genere, conseguenti a impianti ultimati, come: ripresa di intonaci, di tinte ecc. e tutto ciò che non fa parte del ramo d'arte della Ditta appaltatrice.

Le prestazioni di ponti, di sostegni di servizio e di ogni altra opera provvisoria occorrente per l'esecuzione degli impianti, devono far carico alla Ditta appaltatrice, salvo il caso che, per la contemporanea esecuzione delle opere edilizie, le anzidette opere provvisorie già esistano in loco. In tal caso, la Ditta appaltatrice potrà fruirne, fermo restando gli oneri che cedono a carico della stessa per la sicurezza sul lavoro prescritti dalle norme a quel momento vigenti.

LOTTO 2**D.3.4. LAVORI PROVVISORI**

Saranno pagati a parte gli eventuali lavori provvisori (ad esempio, allacciamenti e installazioni temporanee), ordinati di volta in volta per iscritto dalla Direzione dei Lavori, salvo il caso che non sia previsto un compenso a corpo.

D.3.5. REQUISITI DI RISPONDERENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni del DM 37/2008, del D. Primaria del settore. 81/2008 e loro successive modifiche e integrazioni.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti e in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della Telecom Italia;
- alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco e delle Autorità Locali.

D.3.6. NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO

Nei disegni e negli atti posti a base dell'appalto, deve essere chiaramente precisata, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, ai fini del rispetto di quanto stabilito dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché dalle norme CEI.

D.3.7. PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI – CAVI E CONDUTTORI

a) Isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 600/1000 V, simbolo di designazione 16. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 500/750 V. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

- 1,5 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 2,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4 mm² per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

d) sezione minima dei conduttori di neutro:

la sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere inferiore rispetto a quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), allorché la corrente massima (compre eventuali armoniche) che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla corrispondente corrente ammissibile per la sezione ridotta del neutro;

e) sezione dei conduttori di protezione, di terra ed equipotenziali:

la sezione dei conduttori di terra, protezione ed equipotenziali, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti e tra loro le masse, non deve essere inferiore a quella indicata nelle tabelle seguenti, estrapolate dalle norme CEI 64-8/5, con le seguenti accortezze:

quando un conduttore di protezione è comune a più circuiti la sua sezione deve essere dimensionata sulla base del circuito di sezione maggiore;

qualora i materiali del conduttore di fase e di protezione siano differenti la sezione del conduttore di protezione va dimensionata in modo da avere una conduttanza equivalente a quella ottenuta dall'applicazione della

LOTTO 2

tabella;

D.3.8. SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI**D.3.8.1. CONDUTTORI DI PROTEZIONE (PE)**

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio mm ²	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm ²	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm ²
minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
maggiore di 16 e minore o 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

D.3.8.2. SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI TERRA (CT)

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	Sezione minime come per i conduttori di protezione	16 mm ² (rame o ferro zincato*)
Non protetti contro la corrosione	25 mm ² (rame) 50 mm ² (ferro zincato*)	

*Zincatura conforme a norma CEI 7-6 o rivestimento equivalente.

D.3.8.3. SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

Tipo di conduttore	Sezione minima
EQP	Non inferiore a 1/2 di quella del PE principale con un minimo di 6mm ² . Per conduttori in rame non è richiesta una sezione maggiore di 25mm ² , per gli altri materiali una sezione equivalente ai 25mm ² in rame.
EQS tra due masse	Non inferiore a quella minima tra le sezioni dei PE delle due masse.
EQS tra massa e massa estranea	Non inferiore a 1/2 di quella del PE della massa, con un minimo di 2,5mm ² se protetto meccanicamente e 4mm ² in caso contrario.
EQS tra masse estranee o all'impianto di terra	Non inferiore a 2,5mm ² se protetto meccanicamente e 4mm ² in caso contrario.

In alternativa ai criteri sopra indicati, è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 543.1.1 delle norme CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula (integrale di Joule):

$$S_p = (I^2 t)^{1/2} / K$$

nella quale:

S_p è la sezione del conduttore di protezione [mm²];

I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile [A];

t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione [s];

K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali.

Nei sistemi TN-C il conduttore PEN, che svolge funzioni di conduttore di protezione che di neutro, in accordo alla norma CEI 64-8 deve rispettare i seguenti requisiti:

Sezione non inferiore a 10mm² se in rame o 16 mm² se in alluminio;

Divieto di installazione di dispositivi di sezionamento e comando;

Isolamento previsto per la tensione più elevata alla quale può essere soggetto.

f) Propagazione del fuoco lungo i cavi:

i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla

LOTTO 2

prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22.

g) Provvedimenti contro il fumo:

allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti a impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

h) Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:

qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature, secondo le norme CEI 20-38.

D.3.9. CANALIZZAZIONI ELETTRICHE

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con l'Committenza.

Negli impianti in edifici civili e similari si devono rispettare le seguenti prescrizioni.

D.3.10. TUBI PROTETTIVI, PERCORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE.

- Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno, per i circuiti di potenza, non deve essere inferiore a 16 mm;
- il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- a ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsetterie. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. Tuttavia è ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella seguente:

D.3.10.1. NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI

(i numeri fra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diametro esterno/ diametro interno [mm]	sezione dei cavetti [mm ²]							
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10 16
12/8,5	(4)	(4)	(2)					
14/10	(7)	(4)	(3)					
16/11,7			(4)	4	2			
20/15,5			(9)	7	4	4	2	

LOTTO 2

25/19,8	(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4			12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. È inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

D.3.11. CANALETTE PORTA CAVI

Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applicano le norme CEI 23-19.

Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicheranno le norme CEI specifiche, ove esistenti.

Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

Devono essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Nei passaggi di parete devono essere previste opportune barriere tagliafiamma che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti stesse.

Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

D.3.11.1. TUBAZIONI PER LE COSTRUZIONI PREFABBRICATE

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI 23-17.

Essi devono essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura, in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo, i tubi devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica, in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è in genere possibile apportare sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni.

In particolare, le scatole rettangolari porta-apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta deve essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti, comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

D.3.11.2. POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN CUNICOLI PRATICABILI

Come stabilito nel presente Capitolato, i cavi saranno posati:

→ entro scanalature esistenti sui piedritti dei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dall'Committenza;

→ entro canalette di materiale idoneo, ad esempio cemento (appoggio egualmente continuo), tenute in sito da mensoline in piatto o in profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;

→ direttamente su ganci, grappe, staffe, o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o in profilato d'acciaio zincato, ovvero in materiali plastici resistenti all'umidità, ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento tra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante, con un minimo di 3 cm, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo la Ditta appaltatrice dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dall'Committenza, sarà di competenza della Ditta appaltatrice soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a 70 cm.

LOTTO 2

In particolari casi, l'Committenza potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio vengano zincate a caldo.

I cavi, ogni 150÷200 m di percorso, dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

D.3.11.3. POSA DI CAVI EL., ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TP INTERRATI O NON, IN CUNICOLI NON PRATICABILI

Qualora in sede di appalto venga prescritto alla Ditta appaltatrice di provvedere anche per la fornitura e la posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dall'Committenza (cemento, ghisa, grès ceramico, cloruro di polivinile ecc.).

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc., valgono e prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il rinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore a 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno prevedere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate e apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette verrà stabilito in rapporto alla natura e alla grandezza dei cavi da infilare.

Tuttavia, per i cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

→ ogni 30 m circa se in rettilineo;

→ ogni 15 m circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti all'Committenza la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, la Ditta appaltatrice dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc.

D.3.11.4. POSA AEREA DEI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, NON SOTTO GUAINA, O DI CONDUTTORI EL. NUDI

Per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi, dovranno osservarsi le relative norme CEI.

Se non diversamente specificato in sede di appalto, sarà di competenza della Ditta appaltatrice la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori, ecc.).

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento ecc.), saranno di competenza esclusiva e a carico del Committente, in conformità di quanto disposto al riguardo del testo unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui RD 11 dicembre 1933 n. 1775.

D.3.11.5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti, contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

D.3.12. IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

I collegamenti di protezione dell'alveolo di protezione delle prese, delle masse delle macchine, delle apparecchiature che dispongono di appositi morsetti di messa a terra, dei quadri elettrici, delle scatole di derivazione, delle canaline porta cavo (quando rientrano nella definizione di massa), dei tubi portacavi e così via, devono essere fatte direttamente dalla dorsale dell'impianto di protezione.

In altre parole, non è ammesso collegare a terra un componente di impianto attraverso altro componente di impianto, a sua volta messo a terra; la struttura della rete di terra di protezione deve essere di tipo radiale rispetto alla dorsale: ogni derivazione dalla dorsale principale collega a terra un unico componente di impianto.

Uniche eccezioni a questa prescrizione:

- nel caso di uffici, studi, corridoi, una presa a spina può essere utilizzata come punto di appoggio per la presa successiva, solo quando tale seconda presa sia contenuta nella medesima scatola portafrutta;

LOTTO 2

- nel caso di locali ordinari e all'interno di uno stesso locale, è ammesso utilizzare un unico conduttore di protezione per le prese fisse: in tal caso il conduttore di protezione deve essere continuo (senza interruzioni). Il collegamento agli alveoli di protezione è fatto con derivazioni dal conduttore principale mediante apposito altro conduttore collegato al primo mediante morsetto, in corrispondenza della scatola della presa.

D.3.13. COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI TRA STRUTTURE METALLICHE

Il collegamento equipotenziale di strutture metalliche risponde ai seguenti criteri.

→ il collegamento equipotenziale non ha funzione di protezione contro i contatti diretti;
→ il collegamento equipotenziale tra strutture metalliche viene realizzato per evitare che tra i due componenti si manifesti una tensione di contatto pericolosa, dovuta ad una distribuzione di potenziale su di un impianto di terra;

→ il collegamento equipotenziale tra strutture metalliche può essere realizzato sia tra strutture metalliche (di cui almeno una collegata all'impianto di terra), sia direttamente all'impianto di terra.

Tutte le strutture esistenti mediante i ferri strutturali, saranno connesse alle strutture in elevazione.

Le giunzioni fra i vari elementi sono previste per assicurare le seguenti proprietà:

- bassa resistenza di contatto;
- resistenza alla corrosione;
- resistenza meccanica.

Le giunzioni soggette a corrosione, specialmente se posate a contatto con il terreno, richiedono una protezione contro la corrosione, ad esempio mediante verniciatura o catramatura o nastratura.

Si prescrive che i vari componenti siano, dello stesso materiale dei dispersori o con questi compatibili (es. cadmiati, passivati o zincati elettroliticamente).

Nella scelta dei morsetti si è data la preferenza ai tipi che non impongono il taglio del conduttore principale e che permettono di collegare conduttori di sezioni diverse.

Le tipologie previste sono:

- giunzioni con morsetti a compressione per corde;
- giunzioni con morsetti a vite per connessione di due ovvero creazione di nodi.

Al termine delle opere sarà cura dell'Assuntore la misura del valore globale dell'impianto di messa a terra in sistema TN-S con metodo volt – amperometrico e l'inoltro ai servizi ISPESL ed ARPA di competenza nella zona delle dichiarazioni allegate alle dichiarazioni di conformità (rif. DPR 462/2001).

Qualora il valore di terra rilevato, in riferimento al tempo di intervento delle protezioni M.T. ed alla corrente di guasto a terra lato M.T. (comunicati dall'Ente Distributore), non soddisfacesse le condizioni di cui alla Norma CEI 99-2/99-3, sarà cura ed onere dell'Assuntore prevedere le necessarie misure e verifiche delle tensioni di passo/contatto e se del caso, provvedere alla bonifica del punto non conforme.

Per quanto riguarda la fulminazione indiretta, dato il valore economico delle strutture e degli impianti tecnologici, tenendo conto di eventuali ampliamenti di impianto, è stato previsto l'impianto di protezione tramite limitatore di sovratensione "SPD" che dovrà essere installato all'ingresso degli impianti esterni (rete di energia, rete telefonica, ecc...) a protezione degli impianti o apparecchiature elettroniche particolarmente sensibili.

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare gli scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto dovranno quindi essere installati adatti limitatori di sovratensioni di scariche dirette provenienti dalla linea di alimentazione, installati entro quadro predisposto che garantisca la separazione galvanica tra conduttori attivi e terra.

Sarà prevista pertanto la riduzione di alcune componenti di rischio mediante l'installazione di idonei scaricatori (SPD), le cui caratteristiche sono desumibili dai relativi schemi dei quadri elettrici).

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale), che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);

LOTTO 2

c) il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva 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), o 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 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate a 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;

d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità (ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione);

e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

D.3.14. COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE

Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t < 50 / I_s$$

dove I_s è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

b) 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. Affinché detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione:

$$R_t < 50 / I_d$$

dove I_d è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società distributrice, la soluzione più affidabile, e in certi casi l'unica che si possa attuare, è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza, a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

D.3.15. PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione: apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

D.3.16. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) e una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $I^2t < K^2S^2$ (norme CEI 64-8/4).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto

LOTTO 2

di installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme CEI 64-8/4).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante, I_2t , lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

D.3.16.1. COMANDI (INTERRUTTORI, DEVIATORI, PULSANTI E SIMILI) E PRESE A SPINA

Sono da impiegarsi apparecchi da incassi modulari e componibili.

Gli interruttori devono avere portata di 16 A; negli edifici residenziali è ammesso l'uso di interruttori di portata di 10 A; le prese devono essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti ecc.

La serie deve consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi interruttori nella scatola rettangolare normalizzata, mentre, per impianti esistenti, deve preferibilmente essere adatta anche al montaggio in scatola rotonda normalizzata.

I comandi e le prese devono eventualmente anche poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP 40 e/o IP 55.

D.3.16.2. PRESE DI CORRENTE

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina ecc.) devono avere un proprio dispositivo di protezione di sovracorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

D.3.16.3. APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibili con fissaggio a scatto su profilato preferibilmente normalizzato EN 50022 (norme CEI 17-18).

In particolare:

a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6000 A, salvo casi particolari;

b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio, trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CE ecc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);

c) gli interruttori con relè differenziali fino a 80 A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b), nonché essere del tipo ad azione diretta;

d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari e dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta preferibilmente di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. È ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4500 A;

e) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Gli interruttori di cui alle lettere c) e d) devono essere conformi alle norme CEI 23-18 e interamente assiemati a cura del costruttore.

D.3.16.4. INTERRUTTORI SCATOLATI

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 100 a 250 A abbiano le stesse dimensioni d'ingombro.

Nella scelta degli interruttori posti in serie, va considerato il problema della selettività nei casi in cui sia di particolare importanza la continuità del servizio.

Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione P2 (norme CEI 17-5) onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali devono essere disponibili nella versione normale e in quella con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

D.3.16.5. INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI CON ALTO POTERE DI INTERRUZIONE

Qualora vengano usati interruttori modulari negli impianti elettrici che presentano correnti di c. c. elevate (fino a 30 KA), gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono avere adeguato potere di interruzione in categoria di impiego P2 (norme CEI 15-5 e art. 9.15 del presente capitolato).

D.3.16.6. QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN LAMIERA

I quadri saranno costituiti da struttura metallica (ove non diversamente specificato) avente le seguenti caratteristiche.

LOTTO 2**D.3.16.7. CARATTERISTICHE GENERALI**

I quadri dovranno essere realizzati in lamiera con spessore non inferiore a 15/10, con trattamento di preparazione e verniciatura con vernici di alta qualità a base di resine epossidiche.

I quadri dovranno essere previsti per essere posati a pavimento o contro parete; pertanto tutte le operazioni di allacciamento e manutenzione (connessione dei cavi in ingresso ed in uscita, manutenzione e sostituzione degli interruttori o degli strumenti) devono essere realizzabili dal fronte dei quadri stessi.

I quadri dovranno presentare il grado di protezione indicato dagli allegati elaborati grafici.

Normative di riferimento

I quadri dovranno corrispondere, oltre che alle prescrizioni specifiche della presente Specifica, anche alle seguenti normative:

- Norme C.E.I. 17-13/1.

- Pubblicazione I.E.C.

In corrispondenza dei singoli interruttori automatici devono essere installate targhette indicatrici in materiale plastico, fissate con viti, riportanti il circuito di riferimento.

Le varie morsettiere devono essere opportunamente contraddistinte da idonee indicazioni per la segnalazione dei singoli circuiti in partenza, con una individuazione chiara delle singole utenze alimentate.

I pannelli di chiusura delle corrispondenti unità, realizzati in lamiera ribordata, devono essere indipendenti tra loro, incernierati da una parte e fissati dall'altra con pomelli di tipo imperdibile ed essere interbloccati meccanicamente in modo che non sia possibile accedere all'unità inferiore senza aver aperto il pannello relativo all'unità superiore.

L'alimentazione del quadro generale deve poter avvenire sia dall'alto che dal basso.

Qualora l'alimentazione avvenga dall'alto, il cavo di alimentazione si deve attestare direttamente sui morsetti del dispositivo generale che devono essere provvisti di idonei copri morsetti.

Al termine delle opere di realizzazione ogni quadro dovrà essere corredato da rapporto di prova individuale e da idonea targhetta di identificazione CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1).

D.3.16.8. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

La costruzione relativa ai quadri dovrà essere di tipo unificato e modulare, in modo da poter soddisfare qualunque esigenza di potenza installata, utilizzando e affiancando un numero di elementi modulari sufficienti a soddisfare le varie necessità.

Dati nominali

Il proporzionamento del quadro deve essere riferito ai seguenti dati nominali:

tensione nominale	660V o come indicato negli unifilari;
tensione di isolamento	1000V;
tensione di prova	50Hz - 2500V;
temperatura massima dell'aria ambiente:	
-40°C con media giornaliera non superiore a	35° C; umidità non superiore a 50% a 40°;
tensione nominale dei circuiti ausiliari	230V max.

I quadri di comando devono essere muniti di profilati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche

Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature.

I quadri della serie devono essere costruiti in modo tale da poter essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave, a seconda della decisione della Direzione Lavori.

Il grado di protezione minimo deve essere IP 30 e comunque adeguato all'ambiente.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono appartenere a una serie di elementi componibili di larghezza e di profondità adeguate.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e deve essere prevista la possibilità di individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature.

Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave. Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra. Il grado di protezione minimo deve essere IP 30.

D.3.16.9. QUADRI DI COMANDO E DI DISTRIBUZIONE IN MATERIALE ISOLANTE

Negli ambienti in cui la Committenza lo ritiene opportuno, al posto dei quadri in lamiera, si dovranno installare quadri in materiale isolante.

Questi devono avere attitudine a non innescare l'incendio al verificarsi di un riscaldamento eccessivo secondo

LOTTO 2

la tabella di cui all' art. 134.1.6 delle norme CEI 64-8, e comunque, qualora si tratti di quadri non incassati, devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente (glow-fire) non inferiore a 650 °C.

I quadri devono essere composti da cassette isolanti, con piastra portapparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina, essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque non inferiore a IP 30, nel qual caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri devono consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

D.3.16.10. ISTRUZIONI PER L'UTENTE

I quadri elettrici devono essere preferibilmente dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili, atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature nonché a individuare le cause del guasto elettrico.

L'individuazione può essere effettuata tramite le stesse apparecchiature o a mezzo di dispositivi separati.

Qualora il dispositivo abbia una lampada di emergenza incorporata, può essere omessa l'illuminazione di emergenza prevista al punto 31.8.2.

D.4. IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI (RF) ED ALLARME**D.4.1. CAVI LOOP ANTINCENDIO (TWISTATO E SCHERMATO PER COMUNICAZIONE CON CENTRALE INDIRIZZATA)**

Non adatti per posa all'esterno. Questi cavi twistati dispongono di schermo metallico e filo drenaggio. Cavi senza alogeni, resistenti al fuoco per almeno 30 min, come previsto dalla normativa EN50200 PH30 a bassa emissione di fumi. Le sezioni disponibili vanno da 0,5 mm² fino a 2,5 mm², come da progetto

Cavi adatti per l'installazione in ogni tipo di locale, quali uffici, impianti industriali, edifici pubblici, ecc. sono in grado di sopportare sforzi meccanici medi. Non adatti per posa all'esterno. Questi cavi twistati dispongono di schermo metallico e filo drenaggio. Cavi senza alogeni, resistenti al fuoco per almeno 30 min, come previsto dalla normativa EN50200 PH30 a bassa emissione di fumi. Le sezioni disponibili vanno da 0,5 mm² fino a 2,5 mm². Specifiche tecniche del cavo:

- Twistatura: passo ≤100mm circa
- Conduttori: rame rosso flessibile
- Classe conduttore: 5
- Isolamento: LSHF Silicone ceramizzante (Cat. EI 2)
- Guaina esterna: Termoplastico colore rosso zero alogeni a bassa emissione di fumi e gas tossici (Cat. M1).
- Schermo: nastro poliestere - Nastro di alluminio con filo di drenaggio
- Temperatura di esercizio: -10 , +70°C
- Marchiatura: NOTIFIER od equivalente
- Matassa: 200 mt.
- Conforme alla: CEI UNI 36762; marcato GRADO 4 (C-4 (U_o = 400V)
- Norme di riferimento: EN 50200, CEI 20-36/4-0 (PH30) CEI 20-105
- Resistenza Min. d'isolamento: 200M ohm/Km
- Tensione di prova: 5000 V
- Tensione max. Guaina U_o / U: 100/100 V

D.4.1.1. CAVI PER IMPIANTI ANTINCENDIO RESISTENTI AL FUOCO IEL_RF_CAVI

riferimento: UNI 9795:2013 EN 50200 PH 120 IEC 332.3C EN 50267 CEI 20-105V1 CEI 60332-3-25

A seconda dell'applicazione, a livello normativo, può essere richiesto l'impiego di un cavo resistente al fuoco per linee di alimentazione. Le famiglia di cavi FRH, FRH RR ed EVAC sono state appositamente progettate per garantire il corretto funzionamento del circuito di emergenza in condizioni di incendio e per garantire al massimo le performance trasmissive.

A tale scopo vengono realizzati a coppie, terne o quarte. Tensione di esercizio e tempo (PH) di permanenza in funzione in condizioni critiche determinano da un punto di vista costruttivo il tipo di cavo più idoneo all'impiego. I nuovi processi produttivi, hanno consentito la realizzazione di un cavo maggiormente flessibile e di dimensioni ridotte rispetto ad un cavo resistente al fuoco tradizionale. Per la prima volta nella realizzazione di un cavo energia si è tenuto conto anche delle caratteristiche tecniche richieste dagli operatori del settore.

Maggiore flessibilità, superiore resistenza al fuoco, minor peso, bassa emissione di gas tossici e nocivi, possibilità di posa in interni, in esterni ed in luoghi pubblici, rappresentano caratteristiche fondamentali per l'impiantista. Minor tempo nella stesura delle linee e minor fatica durante la posa fanno sì che questa famiglia di cavi resistenti al fuoco made in Italy diventi un nuovo punto di riferimento.

Cavo rosso antincendio per dati resistente al fuoco schermato Tipo FRHRR o equivalente con conduttori flessibili classe 5 isolati in protezione minerale vetro mica e XLPE a bassa capacità. Resistenza al fuoco richiesta di almeno 120 minuti. Il rivestimento esterno del cavo (Guaina) dovrà necessariamente essere in materiale Duraflam LSZH di colore rosso idoneo alla posa in interno ed in esterno. La tensione nominale dovrà essere necessariamente U_o/U = 100/100 V (U_o=400V).

LOTTO 2

La linea sopra citata dovrà necessariamente essere rispondente alle seguenti norme di riferimento: CEI 20-37, CEI 20-22/III CEI EN 60332-3-25, CEI EN 50200 PH30, CEI 20-105V1, CEI EN 60228 (CEI 20-29), CEI EN 50363-0 (CEI 20-11/0, CEI 20-34 (EN 60811), CEI 20-50 (HD 605), CEI EN 50395 (CEI 20-80), CEI EN 50396 (CEI 20-84), CEI EN 62230 (CEI 20-70), CEI EN 50267-2-1 (CEI 20-37/2-1), CEI EN 50267-2-2 (CEI 20-37/2-1), CEI EN 61034-2 (CEI 20-37/3-1)

D.4.1.2. GENERALE

Il sistema di Rilevazione Incendio e Gas dovrà garantire la copertura di tutte le aree dell'edificio in conformità alla normativa UNI9795 e agli specifici D.L. applicativi.

Il sistema sarà basato su una o più centrali ad architettura modulare ed alto livello tecnologico, atte a garantire sia le prestazioni richieste dalle normative di settore, che affidabilità negli anni di esercizio, e gli strumenti adeguati a semplificare tutte le manovre di interazione e manutenzione del sistema.

La rilevazione incendio sarà garantita da rilevatori automatici, prevalentemente puntiformi, adeguati alle caratteristiche dei locali, ai materiali ivi contenuti ed al carico di incendio preventivabile. In generale il sistema potrà essere corredato di:

- Rilevatori ottici di fumo ad effetto Tyndall.
 - Rilevatori di temperatura termovelocimetrici e/o termostatici.
 - Rilevatori di fumo ad aspirazione, con camera laser o equivalente.
 - Rilevatori di fumo lineari a fascio IR.
 - Rilevatori di Gas (Metano, Monossido di Carbonio, Vapori di Benzina, ecc).
 - Rilevatori con tecnologie integrative, se richiesto dalle specifiche caratteristiche degli ambienti sorvegliati
- Dovranno essere previsti rilevatori di fumo anche sui canali di ventilazione, per rilevare eventuali flussi di fumo propagati o intercettati dal sistema di condizionamento. A tale scopo i rilevatori saranno muniti di apposito kit di campionatura ad effetto venturi. Detti rilevatori saranno previsti sui canali di ripresa, minimo uno per UTA (unità di trattamento aria), nel caso di UTA adibita alla ventilazione di un unico compartimento, o uno per piano/compartimento, nel caso di UTA adibita alla ventilazione di più zone. Saranno inoltre previsti sui canali di mandata, minimo uno per UTA, con installazione sul collettore principale della macchina, per intercettare l'eventuale fumo derivante dall'incendio della macchina stessa.

I locali ad alto livello di ventilazione, quali CED, PC Room, Server Farm ecc, dovranno essere equipaggiati con doppi sistema di rilevazione incendi: sistema primario realizzato con rilevatori ad aspirazione a camera d'analisi Laser, e tubazione di campionamento posizionate sulle griglie di ventilazione, in grado di intercettare fumo da corto-circuito con ventilazione attiva (fumo molto rarefatto, fino a 0,02% ob/mt); sistema di rilevazione secondario, realizzato con rilevatori di fumo puntiformi, in grado di garantire la rilevazione anche durante le ore di fermo del sistema di ventilazione.

Come da normativa, tutti i rilevatori installati in posizione non visibile, sopra i controsoffitti, sotto i pavimenti galleggianti, o in locali/depositi non comunemente frequentati, saranno muniti di ripetitore ottico (a Led) posizionato in modo visibile.

La rilevazione di fumo automatica sarà integrata da apposite stazioni di allarme manuale, costituite da pulsanti sottovetro, per l'inoltro di un allarme manuale separatamente identificato, che permetta logiche di intervento con priorità differente dall'allarme automatico.

La distribuzione di rilevatori di incendio e pulsanti manuali sarà realizzata secondo normativa UNI9795.

Saranno installate apposite sirene ottiche acustiche in tutti gli ambienti, in grado di segnalare la presenza di un incendio e favorire l'evacuazione degli ambienti. Dette sirene potranno intervenire con logica programmata punto per punto, con almeno due toni separati programmabili per gli eventi di preallarme e allarme o allarme ed evacuazione.

Saranno previsti rilevatore di Gas metano nei locali con presenza di tali impianti di distribuzione (es. centrali termiche a gas, cucine, ecc), con installazione a soffitto (30 cm da soffitto) negli ambienti chiusi, o ad oggetto in spazi aperti (raggio di 1 mt dal probabile punto di fuga).

I parcheggi interrati saranno muniti di rilevatori di monossido di carbonio (140 cm da pavimento) per la detezione della qualità dell'aria, e rilevatori di vapori di benzina (30 cm da pavimento) per l'intercettazione di eventuali perdite di carburante dai mezzi parcheggiati.

Dovrà essere possibile integrare altre tipologie di rilevazione gas in caso di necessità.

I rilevatori di gas dovranno essere del tipo a doppia soglia (preallarme e allarme) in contenitore metallico ADFT IP55 o Antideflagrante ATEX, dipendentemente dalla classificazione dell'ambiente, o la vicinanza del punto di possibile fuga di gas.

Il sistema di rilevazione incendi e gas dovrà integrare e coordinare tutte le misure antincendio dell'edificio, ed in particolare:

- Chiusura delle porte di compartimentazione dotate di elettromagnete di ritenuta.

LOTTO 2

- Interazione con impianti meccanici di condizionamento: monitoraggio dello stato e comando di chiusura delle serrande tagliafuoco, monitoraggio dello stato e blocco delle centrali di ventilazione.
- Attivazione di ventilatori in zone filtro dotate di ventilatori di sovrappressione.
- Attivazione di ventilatori di estrazione dei fumi.
- Attivazione di ventilatori di aerazione nei parcheggi (dove previsti i rilevatori di monossido di carbonio).
- Sgancio alimentazione degli impianti elettrici delle zone sensibili.
- Comando degli ascensori, con riporto al piano di evacuazione.
- Monitoraggio pompe e valvole degli impianti antincendio a pioggia (spinkler).
- Gestione di sottocentrali a controllo dei sistemi di spegnimento a gas.
- Blocco delle valvole di distribuzione del gas.
- Abbattimento/sblocco delle vie di fuga.
- Attivazione dei messaggi di allarme sulla centrale di diffusione sonora / evacuazione vocale EN54-16.
- Invio degli eventi tramite mezzi di comunicazione di allarme preposti, combinatore telefonico PSTN e GPRS/3G omologati EN54-21, comunicatore digitale IP con protocollo Contact ID e SIA.

La gestione di tutto il sistema di rilevazione incendio e gas sarà possibile tramite interfacce operatore quali i display, sia a bordo delle centrali che su display remoti completamente operativi, o da uno o più stazioni PC munite di software grafico, in grado di riprodurre le planimetrie dell'edificio, evidenziare il punto in allarme con icone animate, e guidare l'utente nelle procedure di emergenza con script automatici ed interattivi configurati sul piano della sicurezza in vigore.

D.4.1.3. FUNZIONALITÀ

Il sistema di Rilevazione Incendio e Gas risponderà ai principi di semplicità, flessibilità ed affidabilità.

La semplicità dovrà essere garantita da centrali che permettano manovre semplificate sia in fase di gestione del sistema che in caso di emergenza. Le informazioni principali ed i comandi di evacuazione generali saranno sempre in primo piano e pronti all'uso. I display sarà di dimensioni adeguate e con ricchezza di informazioni per l'utente. Tutte le scritte (software o etichette) di centrale saranno in lingua Italiana, e saranno sempre disponibili sia i manuali di installazione, programmazione, uso e manutenzione che i manuali semplificati per le operazioni principali.

Per gli allarmi tecnici, allarmi gas, monitor impianti terzi, ecc sarà possibile definire in centrale delle spie Led separate dall'allarme incendio e ben identificate da apposite etichette.

Sarà possibile equipaggiare il sistema con display remoti completamente operativi, con interfaccia grafica completa o semplificata per l'utente, doppia lingua, menù contestuale, sintesi vocale a bordo e con la possibilità di inserire planimetrici grafici con icone animate interattive dei dispositivi in campo.

Inoltre sarà possibile interrogare la centrale tramite strumenti software opportuni:

- Software di configurazione e manutenzione, con connessione accessibile sia in locale che da remoto (modem GPRS, 3G, ADSL) con tutti gli strumenti di configurazione e diagnosi necessari alla corretta gestione del sistema negli anni di esercizio.
- Stazioni di supervisione allarmi, con evidenza di tutti gli stati dei punti controllati in tempo reale, tramite icone posizionate sui planimetrici dell'edificio. Detto software dovrà garantire la possibilità di creare script e scenari totalmente personalizzati sul piano della sicurezza in essere, in grado di guidare l'utente in tutte le fasi di allarme, fornendo informazioni di dettaglio sulle procedure da utilizzare, interagendo con le scelte dell'utente, ed integrando gli altri sistemi di sicurezza presenti nell'edificio.

La flessibilità del sistema di Rilevazione Incendio e Gas sarà garantita da un'architettura modulare, con centrali a Loop estesi, e network di centrali in grado di dialogare tra loro, ed acquisire nuove parti di impianto in modo veloce e totalmente integrato, oltretutto da piattaforme di supervisione in grado di supervisionare un numero indefinito di sistemi e sottosistemi.

Inoltre, il sistema sarà munito di opportuni strumenti e metodi per garantire che, a fronte di modifiche parziali o sostanziali dell'impianto, la parte esistente (hardware, software di supervisione, planimetrici as-built) non debba essere in alcun modo riconfigurata o variata.

L'affidabilità sarà garantita da hardware di ultima generazione con tecnologia di massima qualità e rispondenza alle norme costruttive EN54. Inoltre, tutte le parti vitali dell'impianto saranno in grado di funzionare in presenza di guasti e entità importante:

- Linee di rilevazione a Loop con tolleranza al taglio ed al corto circuito.
- Circuiti isolatori separati per ogni singolo Loop.
- Microprocessori di centrale ridondati.
- Elettronica a massa diffusa ad alta immunità ai disturbi elettromagnetici.
- Alimentazioni ridondate: rete primaria più batterie, calcolate secondo UNI9795
- Possibilità di ridondare alimentatori, display e supervisori.

LOTTO 2

- Dispositivi di campo tutti equipaggiati con isolatore di linea contro i corto circuiti.
- Trasmissione dati, veloce ed affidabile, con qualità del segnale controllata sia dalla centrale che dal dispositivo in campo (es. il rilevatore deve riconoscere una comunicazione dati disturbata, ed evidenziarla nella diagnostica di centrale).
- Ingressi ed uscite di sistema monitorate.

Omologazione dei materiali da parte di un ente preposto e riconosciuto in ambito europeo.

D.4.1.4. NORME E STANDARDS

Gli apparati forniti dovranno essere approvati secondo:

- Normative di legge Italiane applicabili.
- Norme CEI 64-8 Impianti elettrici.
- Normativa EN54 omologata da IMQ o ente equivalente:
 - UNI EN54-1 Sistemi di rivelazione e segnalazione incendio – Introduzione
 - UNI EN54-2 : Centrale di controllo e segnalazione
 - UNI EN54-3 : Dispositivi sonori di allarme incendio
 - UNI EN54-4 : Apparecchiatura di alimentazione
 - UNI EN54-5 : Rivelatori di calore – rivelatori puntiformi
 - UNI EN54-7 : Rivelatori di fumo – rivelatori puntiformi
 - UNI EN54-10 : Rivelatori di fiamma
 - UNI EN54-11 : Punti di allarme manuali
 - UNI EN54-12 : Rivelatori lineari a raggio ottico
 - UNI EN54-13 : Compatibilità dei componenti di sistema
 - UNI EN54-16 : Apparecchiature di controllo e segnalazione per allarmi vocali
 - UNI EN54-17 : Circuiti isolatori
 - UNI EN54-18 : Dispositivi di ingresso/uscita
 - UNI EN54-20 : Rilevatori di fumo ad aspirazione
 - UNI EN54-21 : Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertim.
 - UNI EN54-23 : Dispositivi visivi di allarme incendio
 - UNI EN54-24 : Componenti di sistemi di allarme vocale - Altoparlanti
 - UNI EN54-25 : Componenti che utilizzano collegamenti radio
 - UNI EN54-27 : Rivelatori per condotte di ventilazione
- Regolamentazione dei Prodotti da Costruzione (CPR) 305/11 e relativa Dichiarazione di Prestazione (DoP).
- Normativa EN12094/1 – Sistemi di spegnimento a gas.
- UNI EN ISO 7010 : Segni grafici – Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati.
- CEI 20-45 / CEI 20-105 / CEI EN 502000 : Cavi di collegamento.

La progettazione (anche costruttiva, o per modifiche) e l'installazione saranno conformi a:

- UNI 9795 : Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio.
- UNI ISO 7240-19 : Sistemi fissi di rivelazione e segnalazione allarme incendio - Parte 19: Progettazione allarmi vocali per scopi di emergenza.
- UNI/TR 11607 : Linea guida relativa agli avvisatori acustici e/o luminosi, secondo EN54-23 e EN54-3
- UNI/TR11694 : Linea guida relativa ai sistemi di rilevazione fumo ad aspirazione, secondo EN54-20
- UNI CEI EN16763 : Normativa europea relativa a servizi per sistemi di sicurezza antincendio
- Norme CEI relative agli impianti elettrici dove applicabili
- La prima verifica e la manutenzione saranno conformi:
 - UNI 11224 : Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi.
 - UNI 11280 : Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di estinzione incendi ad estinguente gassoso.
- CEI EN 60079-17 : Atmosfere esplosive - Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici.

D.4.1.5. DATI TECNICI GARANTITI

Gli apparati garantiranno i sotto elencati parametri

D.4.1.6. ALIMENTAZIONE E COMUNICAZIONE

La tensione di alimentazione per le unità di controllo dovrà essere

- Alimentazione principali: 230VAC +/-10% 50Hz
- Alimentazione apparati in campo: 24 VDC nominale
- La trasmissione su rete Ethernet avrà standard TCP/IP e UDP.
- La trasmissione telefonica sarà PSTN, GSM, GPRS, 3G con minimo i protocolli conosciuti Contact ID e SIA

D.4.1.7. APPARATI

Il sistema di Rilevazione Incendio e Gas deve recepire le prestazioni tecnico/funzionali offerte dalle recenti e innovative tecnologie del settore e dove essere composto essenzialmente da:

LOTTO 2

- Una o più centrali di rilevazione (con architettura di rete in caso di impianto multi-centrale), complete di gruppo di alimentazione primario e secondario.
- Rilevatori automatici adeguati alle aree da controllare.
- Pulsanti manuali.
- Moduli ingresso/uscita per le interazioni.
- Gruppi di alimentazione in campo.
- Strumenti avvisatori/attuatori di allarme.
- Organi di ritrasmissione allarmi.
- Rete cavi per la distribuzione delle alimentazioni 24Vdc in campo, con 2 conduttori di dimensione da calcolare in base alla caduta di tensione, e guaina resistente al fuoco.
- Rete cavi (Loop) per la connessione di tutti i dispositivi di rilevazione e attuazione, con 2 conduttori twistati e schermati.
- Rete cavi (Loop) per l'interazione tra centrali, con 4 conduttori twistati e schermati, e guaina resistente al fuoco.
- Rete cavi Ethernet FTP Cat 5e o 6 per la supervisione degli impianti da parte di software esterni.

D.4.1.8. CRITERI GENERALI

I criteri progettuali per il dimensionamento del sistema di Rilevazione Incendio e Gas prevedono come fasi fondamentali di sviluppo la determinazione dei seguenti elementi:

- Caratteristiche funzionali e dimensionali degli ambienti da proteggere
- Suddivisione delle aree in compartimenti
- Carichi di incendio in essere
- Finalità di utilizzo delle strutture

• Caratteristiche degli impianti meccanici ed elettrici dell'edificio

I punti di rilevazione del sito in oggetto, visibili negli elaborati grafici planimetrici, sono calcolati secondo UNI9795, e pertanto sono rispettati i seguenti criteri:

- Le aree sorvegliate devono essere interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione.
- All'interno di un'area sorvegliata, devono essere direttamente sorvegliate dai rivelatori anche le seguenti parti:
 - locali tecnici di elevatori, ascensori e montacarichi, condotti di trasporto e comunicazione, nonché vani corsa degli elevatori, ascensori e montacarichi;
 - cortili interni coperti;
 - cunicoli, cavedi e passerelle per cavi elettrici;
 - condotti di condizionamento dell'aria, e condotti di aerazione e di ventilazione;
 - spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati.
- Possono non essere direttamente sorvegliate dai rivelatori le seguenti parti, qualora non contengano sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi elettrici ad eccezione, per questi ultimi, di quelli strettamente indispensabili all'utilizzazione delle parti medesime:
 - piccoli locali utilizzati per servizi igienici, a patto che essi non siano utilizzati per il deposito di materiali combustibili o rifiuti;
 - condotti e cunicoli con sezione minore di 1 mq, a condizione che siano correttamente protetti contro l'incendio e siano opportunamente compartimentati;
 - banchine di carico scoperte (senza tetto);
 - condotte di condizionamento dell'aria di aerazione e di ventilazione che rientrino nelle situazioni sotto:
 - canali di mandata con portata d'aria minore di 3 500 m³/h.
 - nei canali di ricircolo:
 - quando l'intero spazio servito dall'impianto è completamente protetto da un sistema di rilevazione,
 - quando l'edificio è di un solo piano.
 - quando l'unità ventilante serva solo a trasferire l'aria dall'interno all'esterno dell'edificio
 - spazi nascosti, compresi quelli sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, che:
 - abbiano altezza minore di 800 mm, e
 - abbiano superficie non maggiore di 100 mq, e
 - abbiano dimensioni lineari non maggiori di 25 m, e
 - siano totalmente rivestiti all'interno con materiale incombustibile di classe A1 o A1FL secondo UNI EN 13501-1), e
 - non contengano cavi che abbiano a che fare con sistemi di emergenza (a meno che i cavi non siano resistenti al fuoco per almeno 30 min);
 - vani scale compartimentati;

LOTTO 2

- vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi purché facciano parte di un compartimento sorvegliato dal sistema di rivelazione.

Per altri casi non specificati, fanno riferimento la normativa UNI9795, ed i D.L. specifici di settore.

Per la suddivisione delle aree e dei punti di rilevazione in zone, oltreché nell'analisi dei criteri per la scelta dei rilevatori, fa riferimento alla tabella in appendice e alla normativa UNI9795.

D.4.1.9. SPECIFICA DELLA FORNITURA

Fornitura di accessori come specificato dal computo metrico allegato ed eventualmente quanto non menzionato ma necessario.

D.4.1.10. PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'INSTALLAZIONE

Sono comprese nella fornitura tutte le prescrizioni tecniche necessarie per la corretta installazione dei dispositivi, ivi compresa la quantità dei punti e dei cavi di collegamento.

La prescrizione prevede:

- Tipologia dei componenti
- Tipici di collegamento e posa in opera
- Schema a blocchi funzionale
- Tabelle causa/effetti e Logica di sistema
- Tipologia del cavo
- Tabella con i criteri di scelta dei rivelatori
- Calcolo energetico e dimensionamento delle batterie

Si produrrà la documentazione e le prescrizioni tecniche necessarie per la corretta installazione dei dispositivi, ivi compreso il dimensionamento e la quantità dei cavi di collegamento tra i apparati.

D.4.2. CENTRALE DI RILEVAZIONE INCENDIO 2 LOOP (PISCINA) – PER COMUNICAZIONI CON LA SCUOLA

Il sistema scuola, dovrà essere relazionato con la centrale di rivelazione incendi della piscina. Si rimanda ad apposita sezione per tali approfondimenti.

D.4.3. CENTRALE DI RILEVAZIONE 4 LOOP

La Centrale di rilevazione incendio indirizzata, sarà costituita da una struttura modulare composta da:

- Armadio metallico capace di contenere due batterie da 12V-12Ah.
- Scheda controller CPU che integra l'interfaccia utente composta dal display di visualizzazione e dalla tastiera di gestione e programmazione.
- Scheda di attestaggio su cui sono disposte le infrastrutture di collegamento dei Loop di rilevazione e dei Bus di Sistema RS485, le uscite ed il nodo ethernet per la connessione a rete locale LAN o geografica WAN.
- Alimentatore switching fly-back da 24V - 5A (3,5A per il campo)

300 Zone logiche di rilevazione liberamente specializzabili come Zone antincendio o tecnologiche. Gestione automatica della Zona di Default. 100 Zone logiche virtuali, liberamente composte, assoggettabili a Formule booleane, di condizionamento funzionale del Sistema.

La centrale disporrà di uscite di segnalazione obbligatorie dedicate: Allarme, Sirena, Guasto e Reset e di uscite di segnalazione liberamente programmabili: 3 uscite relè e 3 uscite open collectors.

Ogni Loop di rilevazione potrà gestire 199 sensori e 99 moduli. La programmazione dei dispositivi collegati sul Loop sarà facilitata dalla funzione di auto-apprendimento. Velocità di interrogazione dei dispositivi con Loop a pieno carico minore di 1 sec. Per i dispositivi privilegiati sarà possibile programmare una frequenza di interrogazione più alta.

Interfaccia utente polifunzionale composta da: display grafico a colori, 16 Led di segnalazione, tastiera estesa di programmazione e gestione del Sistema, sintesi vocale con vocabolario multilingua personalizzabile e speaker dedicato alla diffusione delle notifiche acustiche. L'intensità delle segnalazioni acustiche sarà programmabile, le modalità d'avviso saranno automaticamente contestualizzate agli eventi segnalati. Il display grafico della centrale, utilizzerà una chiara iconografia, le informazioni saranno visualizzate in ordine gerarchico. L'uso dei colori e la dimensione variabile del Font grafico, evidenzieranno le notifiche in base alla loro rilevanza. L'esposizione delle informazioni di allarme strutturata su

più livelli di dettaglio, consentirà una rapida classificazione e una chiara identificazione della provenienza dell'allarme, nei casi di evidente pericolosità i dati saranno integrati dalla visualizzazione del piano di allarme personalizzato, legato all'evento.

L'accesso alle funzioni di base e alla programmazione del Sistema sarà regolato da password che disciplinano i Livelli di accesso al Sistema. La centrale discriminerà 4 Livelli di accesso il primo Livello di accesso non subordinato a password, consentirà di tacitare l'allarme e di consultare le relative informazioni di dettaglio. I Livelli di accesso 2 Utente, 3 Installatore e 4 Costruttore, saranno regolati da password e consentiranno di accedere secondo le rispettive competenze alle informazioni e programmazioni funzionali del Sistema.

Il Sistema gestirà la modalità di funzionamento "Presidiato", l'attivazione di questa modalità di funzionamento sarà assoggettata al riconoscimento di una password di Livello 2. La funzione Presidiato potrà essere attivata

LOTTO 2

solo se l'impianto è presidiato da personale addetto al suo controllo. Nella modalità di funzionamento Presidiato il Sistema avrà una diversa modalità di segnalazione degli eventi di allarme.

Combinatore Ethernet standard 803.2 half/full duplex da 10Mbit a 100Mbit che utilizzerà quattro canali di comunicazione dedicati a specifiche funzioni:

- SERVER per connessione in rete locale LAN.
- SERVER per connessione in rete geografica WAN o VPN.
- CLIENT 8 comunicatori, liberamente abbinabili ai protocolli di comunicazione, ed ai codici di rapporto.
- CLIENT trasmissione dati, protocollo proprietario. I canali di comunicazione supporteranno la Crittografia AES a 128bit. Accesso ai canali Server potrà essere regolamentato da White list.

D.4.3.1. GESTIONI AUTOMATIZZATE E DIAGNOSTICA

Il Sistema eseguirà automaticamente funzioni asservite almeno alla seguente programmazione di: temporizzazioni di Sistema, calendario quadriennale, 32 fasce orarie, 400 formule booleane.

Le funzioni Diagnostiche permetteranno di: programmare, monitorare e telegestire il Sistema localmente o da postazione remota. Con le dette funzioni sarà possibile effettuare le seguenti attività:

- Controllo di coerenza hardware: il controllo analizza e registra i parametri di funzionamento ed i dati di identificazione hardware e software di tutti i dispositivi, i dati raccolti vengono correlati con i dati di programmazione del Sistema.
 - Analisi parametrica: i dati registrati dalla funzione coerenza hardware vengono utilizzati come dati di confronto per le successive Analisi parametriche con questa analisi vengono rilevati e segnalati tutti gli eventuali scostamenti rispetto ai valori precedentemente registrati.
 - Device monitor: la funzione permetterà di selezionare un singolo dispositivo del Sistema, per effettuare su di esso un monitoraggio dinamico in tempo reale di tutti i parametri di funzionamento del dispositivo.
- Le funzioni Diagnostiche permetteranno di redigere automaticamente una serie di file di rapporto che potranno essere stampati o archiviati, i report permetteranno di documentare in forma inequivocabile:
- Report di Programmazione: il report trascrive tutti i dati di programmazione di tutti i dispositivi che compongono il Sistema
 - Report Coerenza hardware: il report raccoglie tutti i dati funzionali e di identificazione di tutti i dispositivi che compongono il Sistema.
 - Report Analisi parametrica: il report raccoglie e confronta di volta in volta i dati funzionali dei dispositivi che compongono il Sistema, evidenziando gli scostamenti e le derive dei valori registrati e certificati nelle precedenti analisi parametriche.
 - Report Log eventi: il report visualizza i dati degli eventi di Sistema memorizzati nella memoria della centrale. Gli eventi possono essere filtrati per data e/o tipo evento.

D.4.3.2. SOFTWARE DI GESTIONE

Il Sistema potrà essere gestito in modo totale, localmente o da remoto, da moduli software che consentano, la programmazione e la gestione attraverso collegamento telematico in rete locale LAN o geografica WAN.

D.4.3.3. CONFIGURAZIONE DI SISTEMA

La centrale potrà essere programmata in modalità Locale, Master o Slave. La modalità locale permetterà di realizzare un Sistema semplice composto da una sola centrale. Le modalità Master e Slave permetteranno di realizzare sistemi complessi composti da più centrali, in questi Sistemi una centrale sarà Master e sarà possibile collegare e asservire fino a 15 centrali Slave.

D.4.3.4. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI

Dispositivi gestiti: Rivelatori totali gestibili 796, Rivelatori totale per Loop 199, Moduli totale gestibile 396, Moduli totale per Loop 99, Zone totale gestibile 300, Zone virtuali 100.

Uscite di segnalazione: Relè specializzati 2, Relè programmabili 3, Open Collector programmabili 3, Uscita controllata per sirena 1, Uscita Reset 1.

Dotazioni: Display grafico TFT True Color 480 x 272 pixel, Sintesi vocale, Loop di rilevazione 2/4 Loop, BUS seriale RS485 - BUS Master1 - BUS Slave, Capacità di memoria eventi 4096.

Modi di gestione: Livelli di accesso 4, Codici di accesso 10, Modalità impianto presidiato

Protocolli di comunicazione: Loop di rilevazione (proprietario), BUS RS485 (proprietario)

Nodo IP: Interfaccia ethernet Standard 803.2 Vettore IP Canali di comunicazione Local / Remote / Client Comunicatori 8 Indirizzi IP 16 (2 per comunicatore) Eventi trasmissibili 18 (categorie) Protocolli di comunicazione 5 Crittografia AES 128 bit SIA IP DC-09 10 sec. Coda eventi 64 elementi

Gestioni automatizzate: Formule 400, Piani di allarme 200, Fasce temporali 32 Anni calendario 4 (programmabili), test ciclico, server 3

Dispositivi di espansione Collegamento BUS RS485 Massimo 16 unità Ripetitore di centrale, Ripetitore sinottico o Combinatore telefonico, Rete di centrali Collegamento BUS RS485 1 Centrale Master, 15 Centrali Slave, Stampante seriale

LOTTO 2**D.4.3.5. SUPERVISIONE**

Opzionalmente sarà disponibile la possibilità di collegare la centrale di rivelazione incendi a supervisor proprietari e di terze parti. L'interfacciamento sarà su protocollo IP, con i seguenti formati minimi: protocollo proprietario e Modbus standard. Tramite l'interfaccia opzionale sarà possibile l'invio di mail per qualsiasi evento di centrale preprogrammato, con il dettaglio dell'evento e del punto interessato.

D.4.3.6. CARATTERISTICHE ELETTRICHE:

Loop: 4 da 199+99 dispositivi cadauno

Consumo: CPU 200mA @ 24V DC Uscite elettriche Max. 50mA

Tensione di alimentazione Loop: Range da 20a 27,6V DC

Tensione di alimentazione BUS RS485: Range da 20a 27,6V DC

Tensione di alimentazione Sirene: Range da 20a 27,6V DC

Alimentatore: Alimentatore modulare Tipo A (switching flyback)

Tensione di alimentazione 230V AC +10 -15% 50/60Hz

Corrente massima assorbita 700mA AC

Valori nominali: 5A @ 27,6V DC

Corrente massima erogabile: I max. 5A

Protezione batterie: Fusibile T-1,6A Batteria

Classe di infiammabilità: V-2 o superiore

Tensione di sgancio Per Vbat: <17,6V

Tempo di ricarica (2x12V-12Ah) 100% in 12 ore

Caratteristiche climatiche

Classe ambientale 3K5 EN60721-3-3:1995

Temperatura di esercizio +5° C...+40° C

Umidità relativa 10%...93% (in assenza di condensa)

Caratteristiche fisiche

Alloggiamento batteria 2 x 12V-12Ah

Grado di protezione IP30

Contenitore Alluminio - Acciaio

Dimensioni (L x A x P) 441 x 347 x 152mm

Peso (senza batteria) 6,2Kg

Conformità: Centrale EN54-2:1997+A1:2006 Alimentatore EN54-4:1997+A2:2006

Certificato Modello TFA4-1192 0051-CPR-0388

Tipo Tecnofire Detection By Tecnoalarm TFA4-1192.

D.4.4. ALIMENTATORE SUPPLEMENTARE (BATTERIA)

Gruppo di alimentazione supplementare indirizzato per sistemi di Rivelazione e di segnalazione d'incendio e sistemi di Evacuazione Fumo e Calore.

Tensione nominale di alimentazione 230V AC. Dati nom. di uscita: tensione nom. 28V DC corrente max 5A.

Il gruppo fornirà 3 uscite indipendenti e protette per l'alimentazione di utenze esterne. Ogni uscita erogherà una corrente massima di 1,1A. Funzioni automatiche di test e sgancio batterie per scarica profonda. Pannello di controllo frontale con 6 Led di segnalazione di stato funzionale. Uscita di segnalazione guasto: relè in scambio. Alloggiamento batterie tampone: 2 da 12V 17Ah. Completa gestione Diagnostica del dispositivo: programmazione, telegestione e controllo di tutti i parametri di funzionamento. Separatore di linea con doppio isolatore. Collegamento su LOOP. Protocollo di comunicazione proprietario ad alta velocità. Interrogazione di tutti i dispositivi in meno di un secondo.

Il gruppo di alimentazione sarà composto da una sezione di alimentazione primaria (Alimentatore PS) ed una alimentazione secondaria (Batterie tampone SD). L'alimentazione primaria sarà costituita da un alimentatore modulare switching di tipo flyback, in grado di erogare una corrente continuativa di 5A a 28V. L'alimentazione secondaria sarà costituita da 2 batterie da 12V 17 o 18Ah collegate in serie tra di loro. La Tensione di ricarica delle batterie sarà compensata automaticamente in funzione della temperatura rilevata dalla sonda che controlla la temperatura delle batterie. Il gruppo di alimentazione sarà del tipo per installazione in interni, in posizione protetta dalle intemperie. Le condizioni climatiche di utilizzo non richiederanno il controllo di temperatura ed umidità. Tutti i componenti del gruppo di alimentazione, saranno stati selezionati per gli scopi previsti, le loro caratteristiche saranno assicurate con condizioni ambientali all'esterno dell'involucro corrispondenti a quelle precisate per la classe 3K5 della normativa EN 60721-3-3:1995.

L'indirizzo fisico di identificazione del gruppo di alimentazione supplementare verrà programmato, tramite due selettori rotativi decimali posti all'interno del contenitore, sulla scheda madre di attestaggio cavi. I due selettori permetteranno d'impostare le due cifre che compongono il numero d'indirizzo fisico del dispositivo. I selettori saranno contraddistinti da diciture che definiscono la posizione della cifra da impostare: X10 per le decine ed

LOTTO 2

X1 per le unità.

Il gruppo di alimentazione sarà dotato di un separatore di linea con doppio isolatore. In caso di cortocircuito della linea Loop, il separatore interverrà isolando il tratto di linea interessato dal guasto, salvaguardando così il corretto funzionamento dei dispositivi collegati a monte e a valle. L'intervento del separatore preserverà il regolare funzionamento del gruppo di alimentazione. Nel contempo alla centrale di rivelazione verrà inviata la segnalazione di guasto "Separatore aperto".

La centrale gestirà una serie di funzioni diagnostiche specializzate per ogni tipologia di modulo. Le funzioni diagnostiche disponibili per il modulo gruppo di alimentazione permetteranno di:

- Identificare fisicamente il modulo.
- Identificare il tipo di modulo e la versione HW e FW.
- Rilevare i dati elettrici di funzionamento.
- Leggere le statistiche del monitor comunicazione.

D.4.4.1. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Indirizzamento: 2 rotary switch

Frequenza di interrogazione: 2 livelli

LED colloquio: Segnalazione escludibile

Segnalazione mancanza rete: Ritardabile

Alimentazione modulo: Da Loop

Tensione nominale: 24V DC

Tensione operativa: Range da 18 a 30V DC

Separatore di linea: Isolatore intelligente (senza perdita di dispositivi)

Alimentatore: modulare 28V DC 5A (switching flyback)

Tensione di alimentazione: 230V AC +10% -15% 50Hz

Corrente massima assorbita: 700mA AC

Batterie alloggiabili: 2 da 12V - 17Ah o 18Ah (connesse in serie)

Corrente per carica batterie: Massima 1,5A

Protezione inversione di polarità: Fusibile 5A 250V FAST 5x20 LBC

Sgancio batterie: Automatico con tensione inferiore a 18V

Classe di infiammabilità: V-2 o superiore

Resistenza interna: 1.5 Ohm

Uscite alimentazione utenze: 3 indipendenti (protette da poliswitch)

Uscite tensione di alimentazione: 27,6V DC $\pm 1,5\%$ (t. ambiente 23°C)

Uscite corrente massima erogabile: 3 x 1,1A a 27,6V DC

Ripple massimo carico: $\leq 150\text{mVpp}$

Temperatura di esercizio: -5°C...+40°C

Umidità relativa: 10%...93% (in assenza di condensa)

Grado di protezione: IP30

Contenitore: Metallico

Dimensioni: (L x A x P) 320 x 365 x 170mm

Peso: 7.6Kg

EN 54-4:1997+A1:2002+A2:2006- EN 54-17: 2005 - EN 12101-10: 2005

Certificato di omologazione 0051 CPR - 0432

Tipo TecnofireDetection By Tecnoalarm TFPS-5

D.4.5. PANNELLO DI RIPETIZIONE ALLARMI

Pannello ripetitore sinottico di gestione e controllo. Il pannello sarà dotato di un'interfaccia utente polifunzionale composta da: display touch screen TFT da 7", sintesi vocale con vocabolario multilingua personalizzabile, dispositivo di segnalazione acustica, funzione Help contestuale, vocale e grafico, richiamabile dall'utente. Gestione multilingua: la tastiera fornirà le informazioni testuali e di sintesi vocale in due lingue. Il pannello consente di decentrare ed estendere fino a 16 punti la gestione ed il controllo del Sistema. Memoria Flash integrata per la personalizzazione dell'interfaccia grafica e vocabolari, gestibile da un personal computer come disco esterno, tramite interfaccia USB. Gestione sinottica interattiva di mappe grafiche personalizzate. Il pannello potrà gestire e visualizzare, secondo diverse modalità operative, fino a 32 mappe grafiche. Su ogni mappa sarà possibile posizionare liberamente fino a 32 icone grafiche. Ad ogni icona sarà possibile associare un dispositivo del Sistema o un pulsante di navigazione. In caso di allarme, il Sistema visualizzerà automaticamente la mappa che identifica l'ubicazione del dispositivo in allarme.

Il pannello consentirà di decentrare ed estendere fino a 16 punti la gestione ed il controllo sinottico attraverso mappe grafiche dei dispositivi che compongono il Sistema. Sarà gestibile da un personal computer come disco esterno tramite interfaccia USB. Collegamento Bus RS485. Montaggio superficiale, ad incasso o su supporto

LOTTO 2

da tavolo. Accessori e design ultrasottile permetteranno un'ideale installazione.

Ogni centrale potrà gestire fino a 16 pannelli di ripetizione. I pannelli ripetitori potranno essere collegati alla centrale indifferentemente tramite il Bus Master o il Bus Slave, in modalità anello aperto o anello chiuso. I Bus di Sistema saranno supervisionati: nella modalità anello chiuso la centrale sarà in grado di rilevare e segnalare l'interruzione del collegamento, mantenendo comunque il normale funzionamento della rete. La segnalazione degli allarmi si articolerà in più fasi. Nel momento in cui la centrale acquisisce un allarme, il pannello ripetitore attiverà lo speaker in modalità sirena e visualizzerà sul display la scritta (lampeggiante) che indica il tipo di evento, l'operatore acquisirà l'evento digitando il tasto "Tacitazione". La tacitazione provocherà la disattivazione dello speaker e la visualizzazione della lista di dettaglio degli eventi contenuti nella cartella dell'evento tacitato, selezionando un evento e digitando il tasto "Tacitazione" si attiverà la sintesi vocale dell'evento selezionato. Se si tratta di un allarme e alla zona è associato un piano di allarme, premendo nuovamente il tasto "Tacitazione", verrà visualizzata una finestra che contiene il testo descrittivo personalizzato del piano di allarme associato alla Zona. Il display visualizzerà fino a 6 cartelle in cui verranno archiviati gli eventi in base alla loro categoria. Le cartelle rimarranno visibili fino alla successiva operazione di ripristino della centrale, con i contatori degli eventi attivi per ogni cartella. Il ripristino cancellerà tutti gli eventi contenuti nelle cartelle ed azzerà i contatori.

Il pannello ripetitore sinottico gestirà fino a 32 scenari, su ogni scenario sarà possibile disporre fino a 32 icone. La programmazione dello scenario consiste, nel disporre su una mappa, che rappresenta la topografia del sito posto sotto sorveglianza, icone che identificheranno i dispositivi del sistema e la loro dislocazione. La caratterizzazione delle icone consentirà all'operatore di identificare correttamente il dispositivo semplicemente toccando l'icona. Le icone potranno essere associate a pulsanti funzionali adibiti alla selezione e visualizzazione di specifici scenari. L'operatività del pannello potrà essere limitata alla sola visualizzazione degli scenari o essere estesa alla completa operatività interattiva. La modalità di visualizzazione potrà essere scelta tra auto rotante o fissa. I tempi di visualizzazione del singolo scenario e di interruzione saranno programmabili. La rilevazione di un allarme da parte di un dispositivo associato ad uno scenario del pannello sinottico provocherà la visualizzazione dello scenario correlato. L'icona che identifica il dispositivo che ha rilevato l'allarme verrà evidenziata insieme alle sue informazioni di identificazione.

Il pannello sarà inoltre in grado di fornire le funzionalità di Esclusione e Inclusione di punti/zone in allarme o guasto, appartenenti sia alla centrale locale che ad una qualsiasi delle centrali interconnesse in rete Master/Slave. Dette funzioni saranno abilitate dopo l'inserimento di una password a Livello 2 (secondo EN54) e nello storico degli eventi sarà possibile risalire all'utente che ha eseguito tali operazioni (richiesti almeno 8 utenti personalizzabili).

La centrale gestirà una serie di funzioni diagnostiche specializzate per i dispositivi di espansione. Le funzioni diagnostiche disponibili per il pannello ripetitore permetteranno di:

- Identificare le dotazioni e le versioni delle risorse.
- Leggere le statistiche del monitor comunicazione.
- Monitorare il valore della tensione di alimentazione.

D.4.5.1. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Indirizzamento: Digitale

Collegamento: Bus RS485

Display: Colori TFT7" touch screen

Risoluzione: 800x480

Funzioni: Tacitazione, Ripristino, Tac/Rip.Sirene, Evacuazione, Presidio, Esclusione/inclusione dispositivi

Informazioni funzionali: Iconografi a dinamica

Sintesi vocale: Vocabolario multilingua

Speaker: Multifunzionale

Help contestuale: Vocale e grafico

Interfaccia grafica: Personalizzabile

Mappe grafiche gestibili: Fino a 32

Icone per scenario: Fino a 32

Memoria dati: Flash 1Gbit

Interfaccia di gestione: Porta USB

Tensione nominale: 24V DC

Tensione operativa Range: da 18 a 30V DC

Assorbimento tipico (a riposo): 90mA @ 24V DC

Assorbimento max (in segnalazione): 240mA @ 24V DC

Temperatura di esercizio: +5°C...+40°C

Umidità relativa: 10%...93% (in assenza di condensa)

LOTTO 2

Grado di protezione: IP40

Contenitore: ABS V0

Dimensioni: (L x H x P) 225 x 157 x 35mm

Peso: 350g

Dichiarazione di prestazione numero 002_TFA4-1192

Tipo TecnofireDetection By TecnoalarmTFT-7CS

D.4.6. RILEVATORE DI FUMO

Sensore indirizzato tecnologia di rilevazione ottico di fumo. Il funzionamento del rivelatore sarà supervisionato da un microprocessore, l'algoritmo di rilevazione garantirà la massima precisione di analisi densometrica dei fumi catturati dalla camera ottica. L'algoritmo di controllo automatico di guadagno sarà in grado di compensare dinamicamente la perdita di sensibilità dovuta al deposito di impurità all'interno della camera di analisi. L'eventuale deterioramento della capacità di rilevazione causato dalle impurità, verrà segnalato alla centrale che notifica la necessità di un intervento di manutenzione. Funzioni minime programmabili: 3 livelli di sensibilità, segnalazione ottica di colloquio escludibile. Dotato di attuatore per test elettrico funzionale. Completa gestione Diagnostica del dispositivo: programmazione, telegestione e controllo di tutti i parametri di funzionamento. Due Led di segnalazione con visibilità a 360°. Separatore di linea con doppio isolatore. Collegamento su LOOP. Protocollo di comunicazione proprietario ad alta velocità. Interrogazione di tutti i dispositivi in meno di un secondo.

L'indirizzo fisico di identificazione del rivelatore verrà programmato, tramite tre selettori rotativi decimali posti sulla faccia inferiore del rivelatore. I tre selettori permetteranno d'impostare le tre cifre che compongono il numero d'indirizzo fisico. I selettori saranno contraddistinti da diciture che definiscono la posizione della cifra da impostare: X100 per le centinaia, X10 per le decine ed X1 per le unità. Il range numerico degli indirizzi ammessi per i rivelatori andrà dall'indirizzo n.001 al n.199.

Il rivelatore sarà dotato di un separatore di linea con doppio isolatore. In caso di cortocircuito della linea Loop, il separatore interverrà, isolando il tratto di linea interessato dal guasto, salvaguardando così il corretto funzionamento dei dispositivi collegati a monte e a valle. L'intervento del separatore preserverà il regolare funzionamento del rivelatore. Nel contempo alla centrale di rivelazione verrà inviata la segnalazione di guasto "Separatore aperto".

La sensibilità del rivelatore potrà essere regolata scegliendo uno dei tre livelli di sensibilità disponibili.

La centrale gestirà una serie di funzioni diagnostiche specializzate per ogni tipologia di rivelatore.

Le funzioni diagnostiche disponibili per il rivelatore ottico permetteranno di:

- Identificare fisicamente il rivelatore.
 - Identificare il tipo di rivelatore. la versione HW e FW.
 - Rilevare i dati elettrici di funzionamento.
 - Monitorare il livello di rifrazione della camera di analisi
 - Leggere le statistiche rilevate dal monitor comunicazione
- Per verificare il corretto collegamento del rivelatore sarà possibile effettuare un test elettrico.

D.4.6.1. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Indirizzamento: 3 rotary switch

Sensibilità: 3 livelli

Frequenza di interrogazione: 2 livelli

LED colloquio: Segnalazione escludibile

Alimentazione: Da Loop

Tensione nominale: 24V DC

Tensione operativa: Range da 18 a 30V DC

Assorbimento in veglia: 400µA @ 24V DC in assenza di colloquio

Assorbimento in allarme: 5mA @ 24V DC

Uscita per ripetitore: 9,4V DC 3mA (protetta)

Separatore di linea: Isolatore intelligente (senza perdita di dispositivi)

Temperatura di esercizio: -15°C...+70°C

Umidità relativa: 10%...93% (in assenza di condensa)

Grado di protezione: IP22

Contenitore: ABS V0

Ingombro: (Ø x H) 100 x 52mm

Peso: 115g

EN 54-7: 2000 + A1: 2002 + A2: 2006 - EN 54-17: 2005

Certificato di omologazione 1293 CPR - 0424

Dichiarazione di prestazione numero 004_TFDA-S1

LOTTO 2

Tipo TecnofireDetection By Tecnoalarm TFDA-S1

D.4.7. BASE DI MONTAGGIO

Base di montaggio per sensori/sirene indirizzati. Dotata di uscita per ripetitori remoti di allarme. Montaggio a vista. Calotta trasparente di protezione utilizzabile in fase di montaggio per evitare l'eventuale verniciatura accidentale dei contatti.

D.4.7.1. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Grado di protezione IP22.

Contenitore ABS V0.

Ingombro (D x A) 100 x 19mm.

Peso 48g.

Tipo TecnofireDetection By Tecnoalarm TFBASE01

D.4.8. RIVELATORE DA CONDOTTE

Camera di analisi per condotte di ventilazione e condizionamento con principio di funzionamento tubo di Venturi. Singolo tubo di aspirazione ed espulsione aria.

Corredata di base di collegamento per sensore ottico di fumo. Il dispositivo dovrà essere corredato di Rivelatore ottico di fumo adeguato e Tubo di campionamento a due sezioni, per ingresso e uscita aria, lunghezza minima 60cm.

Sensore a bordo di tipo indirizzato con tecnologia di rilevazione ottica di fumo. Il funzionamento del Rivelatore sarà supervisionato da un microprocessore, l'algoritmo di rilevazione garantirà la massima precisione di analisi densometrica dei fumi catturati dalla camera ottica.

L'algoritmo di controllo automatico di guadagno sarà in grado di compensare dinamicamente la perdita di sensibilità, dovuta al deposito di impurità all'interno della camera di analisi. L'eventuale deterioramento della capacità di rilevazione causato dalle impurità verrà segnalato alla centrale, che notificherà la necessità di un intervento di manutenzione.

Funzioni programmabili: 3 livelli di sensibilità, segnalazione ottica di colloquio escludibile.

Dotato di attuatore per test elettrico funzionale. Completa gestione Diagnostica del dispositivo: programmazione, telegestione e controllo di tutti i parametri di funzionamento. Due Led di segnalazione con visibilità a 360°. Separatore di linea con doppio isolatore.

Collegamento su LOOP.

D.4.8.1. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Grado di protezione IP65.

Contenitore ABS V0.

Ingombro (L x A x P) 165 x 279 x 83.

Tubo venturi in alluminio.

Lunghezza 60cm (opzionale 150cm).

Conforme alla EN 54.27.

Tipo TecnofireDetection By Tecnoalarm TFDA-DUCT e TFTUBO-DUCT 60

D.4.9. (SPECULA) LED DI RIPETIZIONE ALLARMI

Specula di ripetizione allarmi in contenitore plastico bianco con gemma di colore rosso, di dimensioni compatte, a basso assorbimento, adatta per realizzare segnalazioni ottiche differite di eventi di allarme, anomalia o altro per mezzo di LED ad alta intensità luminosa, a basso consumo energetico. Versione ad incasso da utilizzare ove suggeribile.

Utilizzabile in tutti i casi in cui la segnalazione debba essere ben visibile da qualsiasi direzione.

Il dispositivo potrà essere alimentato con tensione continua da 9 a 30V senza che sia necessario rispettare la polarità.

D.4.9.1. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Luce Rossa.

Assorbimento 2,5mA a 24Vdc.

Temperatura di funzionamento -15° + 70° C.

Umidità relativa 93% in assenza di condensa.

Peso 5g.

Versione a superficie

Grado di protezione IP22.

Contenitore in ABS V0.

Dimensioni (L x A x P) 78 x 45 x 25mm

Versione Incasso

Dimensioni Ø 18 / 12 x 24mm

Grado di protezione IP67.

LOTTO 2

Tipo TecnofireDetection By Tecnoalarm TFRIP-R, TFRIP-R INC

D.4.10. PULSANTE MANUALE

Pulsante indirizzato per la segnalazione manuale di incendio. Completa gestione Diagnostica del dispositivo: programmazione, telegestione e controllo di tutti i parametri di funzionamento. Separatore di linea con doppio isolatore. Collegamento su LOOP. Protocollo di comunicazione proprietario ad alta velocità. Interrogazione di tutti i dispositivi in meno di un secondo. Montaggio in esecuzione rottura vetro o ripristinabile. Accessori minimi in dotazione: vetro protetto da pellicola antinfortunistica, membrana ripristinabile, chiave di apertura e riarmo pulsante. L'indirizzo fisico di identificazione del pulsante verrà programmato tramite due selettori rotativi decimali posti all'interno del contenitore, sotto la superficie di attuazione. I due selettori permetteranno d'impostare le due cifre che compongono il numero d'indirizzo fisico del dispositivo. I selettori saranno contraddistinti da diciture che definiscono la posizione della cifra da impostare: X10 per le decine ed X1 per le unità.

Il range numerico degli indirizzi ammessi per i moduli pulsante andrà dall'indirizzo n.01 all'indirizzo n.99.

Il pulsante sarà dotato di un separatore di linea con doppio isolatore. In caso di cortocircuito della linea Loop, il separatore interverrà, isolando il tratto di linea interessato dal guasto, salvaguardando così il corretto funzionamento dei dispositivi collegati a monte e a valle. L'intervento del separatore preserverà il regolare funzionamento del pulsante. Nel contempo alla centrale di rivelazione verrà inviata la segnalazione di guasto "Separatore aperto".

La centrale gestirà una serie di funzioni diagnostiche specializzate per ogni tipologia di modulo. Le funzioni diagnostiche disponibili per il modulo pulsante permetteranno di:

- Identificare fisicamente il modulo.
- Identificare il tipo di modulo, la versione HW e FW.
- Rilevare i dati elettrici di funzionamento.
- Leggere le statistiche del monitor comunicazione.

D.4.10.1. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Indirizzamento: 2 rotary switch

Frequenza di interrogazione: 2 livelli

LED colloquio: Segnalazione escludibile

Criteri di funzionamento: 2

Alimentazione: Da Loop

Tensione nominale: 24V DC

Tensione operativa: Range da 18 a 30V DC

Assorbimento in veglia: 500µA @ 24V DC in assenza di colloquio

Assorbimento in allarme: 1,6mA @ 24V DC

Separatore di linea: Isolatore intelligente (senza perdita di dispositivi)

Temperatura di esercizio: -15°C...+70°C

Umidità relativa: 10%...93% (in assenza di condensa)

Grado di protezione: IP44

Contenitore: ABS V0

Dimensioni: (L x H x P) 86 x 86 x 53mm

Peso: 160g

EN 54-11:2001 + A1:2005 - EN 54-17:2005

Certificato di omologazione 1293 CPR - 0418

Dichiarazione di prestazione numero 007_TFCP01

Tipo TecnofireDetection By Tecnoalarm TFCP

D.4.11. MODULO DI GESTIONE SERRANDE TAGLIAFUOCO E ATTIVAZIONI CON FEEDBACK

Modulo indirizzato specifico per serrande tagliafuoco o attivazioni con Feedback: ingressi ed uscite, identificate singolarmente dal Sistema, occupazione massima 3 indirizzi. Ingressi funzioni programmabili - 2 criteri di funzionamento: in caso di attivazione di un ingresso per cause esterne al sistema (es. mancanza alimentazione o termofusibile), genera allarme; in presenza di attivazione del relè di chiusura della serranda, verifica il sopraggiungere dell'ingresso nel tempo di feedback impostato. L'attivazione tempestiva non genererà alcun evento in centrale. Viceversa, alla scadenza del tempo di Feedback preimpostato, in centrale verrà generata un'anomalia di mancata attivazione. Completa gestione Diagnostica del dispositivo: programmazione, telegestione e controllo di tutti i parametri di funzionamento. Separatore di linea con doppio isolatore. Collegamento su LOOP. Protocollo di comunicazione proprietario ad alta velocità. Interrogazione di tutti i dispositivi in meno di un secondo.

L'indirizzo fisico di identificazione del modulo verrà programmato tramite due selettori rotativi decimali posti sotto la cover di chiusura superiore. I due selettori permetteranno d'impostare le due cifre che compongono il

LOTTO 2

numero d'indirizzo fisico del dispositivo. I selettori saranno contraddistinti da diciture che definiscono la posizione della cifra da impostare: X10 per le decine ed X1 per le unità. L'indirizzo fisico programmato sul modulo verrà attribuito sempre alla unità logica 1, l'indirizzo delle altre unità logiche verrà assegnato automaticamente sommando all'indirizzo fisico rispettivamente una o due unità.

Il range numerico degli indirizzi ammessi per i moduli andrà dall'indirizzo n.01 all'indirizzo n.99.

Il modulo disporrà di una uscita a cui sarà possibile attribuire uno dei due criteri di funzionamento disponibili: uscita tacitabile o uscita non tacitabile. Il collegamento dell'uscita potrà essere effettuato in modalità Contatto pulito o Linea controllata. Con la modalità linea controllata il modulo monitorizza la terminazione della linea di uscita. L'uscita potrà assumere lo stato funzionale di riposo o di segnalazione, lo stato dell'uscita sarà visualizzato tramite il Led di segnalazione dedicato. Il funzionamento dell'uscita sarà caratterizzato dalla programmazione dal tempo ritardo di commutazione ed il tempo di commutazione. Inoltre il funzionamento dell'uscita potrà essere assoggettato anche ad una formula algebrica.

Il modulo sarà dotato di un separatore di linea con doppio isolatore. In caso di cortocircuito della linea Loop, il separatore interverrà, isolando il tratto di linea interessato dal guasto, salvaguardando così il corretto funzionamento dei dispositivi collegati a monte e a valle. L'intervento del separatore preserverà il regolare funzionamento del modulo. Nel contempo alla centrale di rivelazione verrà inviata la segnalazione di guasto "Separatore aperto".

La centrale gestirà una serie di funzioni diagnostiche specializzate per ogni tipologia di modulo. Le funzioni diagnostiche disponibili per i moduli di ingresso/uscita permetteranno di:

- Identificare fisicamente il modulo.
- Identificare il tipo di modulo. la versione HW e FW.
- Rilevare i dati elettrici di funzionamento.
- Monitorare il valore della resistenza di terminazione.
- Leggere le statistiche del monitor comunicazione.
- Testare l'attivazione del modulo di uscita.

D.4.11.1. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Indirizzamento: 2 rotary switch

Indirizzi occupati 1 indirizzo per ogni ingresso/uscita (max.3)

Frequenza di interrogazione: 2 livelli

LED colloquio: Segnalazione escludibile

Criteri di funzionamento: 4 per gli ingressi - 2 per l'uscita

Tipo ingressi: Allarme o guasto

Tipo uscita: Contatto o linea controllata

Ritardo attivazione: Programmabile

Tempo attivazione: Programmabile

Attivazione uscita: Assoggettata a formula algebrica

Alimentazione: Da Loop

Tensione nominale: 24V DC

Tensione operativa: Range da 18 a 30V DC

Assorbimento in veglia: 500µA @ 24V DC in assenza di colloquio

Assorbimento in allarme: 2,3mA @ 24V DC

Uscita per ripetitore: 9,4V DC 6mA (protetta)

Separatore di linea: Isolatore intelligente (senza perdita di dispositivi)

Contatti: relè Max 30V DC 1A (carico resistivo)

Alimentazione esterna: Range da 18 a 30V DC

Temperatura di esercizio: -15°C...+70°C

Umidità relativa: 10%...93% (in assenza di condensa)

Grado di protezione: IP40

Contenitore: ABS V0

Dimensioni: (L x H x P) 112 x 78 x 25mm

Peso: 165g

EN 54-18: 2005/AC: 2007 - EN 54-17: 2005

Certificato di omologazione 1293 CPR - 0419

Dichiarazione di prestazione numero 010_TFM21

Tipo TecnofireDetection By Tecnoalarm TFM21-FB

D.4.12. MODULO 2 INGRESSI

Modulo indirizzato composto da due unità fisiche/logiche supervisionate: 2 ingressi, identificati singolarmente dal Sistema, occupazione massima 2 indirizzi. Funzioni programmabili - 4 criteri di funzionamento: genera

LOTTO 2

allarme, genera tacitazione e genera ripristino, nessuno. 2 modalità di collegamento ingresso: Allarme o Guasto. 2 uscite ripetitrici di stato ingresso. 2 Led di segnalazione stato ingressi. Completa gestione Diagnostica del dispositivo: programmazione, telegestione e controllo di tutti i parametri di funzionamento. Separatore di linea con doppio isolatore. Collegamento su LOOP. Protocollo di comunicazione proprietario ad alta velocità. Interrogazione di tutti i dispositivi in meno di un secondo.

L'indirizzo fisico di identificazione del modulo verrà programmato tramite due selettori rotativi decimali posti sotto la cover di chiusura superiore. I due selettori permetteranno d'impostare le due cifre che compongono il numero d'indirizzo fisico del dispositivo. I selettori saranno contraddistinti da diciture che definiscono la posizione della cifra da impostare: X10 per le decine ed X1 per le unità. L'indirizzo fisico programmato sul modulo verrà attribuito sempre alla unità logica 1, l'indirizzo della seconda unità logica verrà assegnato automaticamente sommando all'indirizzo fisico una unità.

Il range numerico degli indirizzi ammessi per i moduli andrà dall'indirizzo n.01 all'indirizzo n.99.

Il modulo sarà dotato di un separatore di linea con doppio isolatore. In caso di cortocircuito della linea Loop, il separatore interverrà, isolando il tratto di linea interessato dal guasto, salvaguardando così il corretto funzionamento dei dispositivi collegati a monte e a valle. L'intervento del separatore preserverà il regolare funzionamento del modulo. Nel contempo alla centrale di rivelazione verrà inviata la segnalazione di guasto "Separatore aperto".

La centrale gestirà una serie di funzioni diagnostiche specializzate per ogni tipologia di modulo. Le funzioni diagnostiche disponibili per i moduli di ingresso permetteranno di:

- Identificare fisicamente il modulo.
- Identificare il tipo di modulo. la versione HW e FW.
- Rilevare i dati elettrici di funzionamento.
- Monitorare il valore della resistenza di terminazione.
- Leggere le statistiche del monitor comunicazione.

D.4.12.1. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Indirizzamento: 2 rotary switch

Indirizzi occupati: 1 indirizzo per ogni ingresso (max.2)

Frequenza di interrogazione: 2 livelli

LED colloquio: Segnalazione escludibile

Criteri di funzionamento 4

Tipo ingressi: Allarme o guasto

Alimentazione: Da Loop

Tensione nominale: 24V DC

Tensione operativa: Range da 18 a 30V DC

Assorbimento in veglia: 500µA @ 24V DC in assenza di colloquio

Assorbimento in allarme: 2,3mA @ 24V DC

Uscita per ripetitore: 9,4V DC 6mA (protetta)

Separatore di linea: Isolatore intelligente (senza perdita di dispositivi)

Temperatura di esercizio: -15°C...+70°C

Umidità relativa: 10%...93% (in assenza di condensa)

Grado di protezione: IP40

Contenitore: ABS V0

Dimensioni: (L x H x P) 112 x 78 x 25mm

Peso: 165g

EN 54-18: 2005/AC: 2007 - EN 54-17: 2005

Certificato di omologazione 1293 CPR - 0420

Dichiarazione di prestazione numero 009_TFM20

Tipo TecnofireDetection By Tecnoalarm TFM20

D.4.13. MODULO 1 USCITA

Modulo indirizzato composto da un'unità fisico/logica supervisionata: 1 uscita. Funzioni programmabili - 2 criteri di funzionamento: tacitabile o non tacitabile. 2 modalità di tipo uscita: contatto o linea controllata. Uscita con tempo e ritardo di attuazione programmabili, attuazione assoggettabile a formula algebrica. Ingresso di servizio protetto per alimentazione dispositivi esterni. 1 Led di segnalazione stato uscita. Completa gestione Diagnostica del dispositivo: programmazione, telegestione e controllo di tutti i parametri di funzionamento. Separatore di linea con doppio isolatore. Collegamento su LOOP. Protocollo di comunicazione proprietario ad alta velocità. Interrogazione di tutti i dispositivi in meno di un secondo.

Il modulo sarà composto da una unità fisico/logica di funzionamento: una uscita. Ad essa viene assegnato il numero di identificazione 1.

LOTTO 2

L'indirizzo fisico di identificazione del modulo verrà programmato tramite due selettori rotativi decimali posti sotto la cover di chiusura superiore. I due selettori permetteranno d'impostare le due cifre che compongono il numero d'indirizzo fisico del dispositivo. I selettori saranno contraddistinti da diciture che definiscono la posizione della cifra da impostare: X10 per le decine ed X1 per le unità.

Il range numerico degli indirizzi ammessi per i moduli andrà dall'indirizzo n.01 all'indirizzo n.99.

Il modulo sarà dotato di un separatore di linea con doppio isolatore. In caso di cortocircuito della linea Loop, il separatore interverrà, isolando il tratto di linea interessato dal guasto, salvaguardando così il corretto funzionamento dei dispositivi collegati a monte e a valle. L'intervento del separatore preserverà il regolare funzionamento del modulo. Nel contempo alla centrale di rivelazione verrà inviata la segnalazione di guasto "Separatore aperto".

La centrale gestirà una serie di funzioni diagnostiche specializzate per ogni tipologia di modulo. Le funzioni diagnostiche disponibili per i moduli di uscita permetteranno di:

- Identificare fisicamente il modulo.
- Identificare il tipo di modulo, la versione HW e FW.
- Rilevare i dati elettrici di funzionamento.
- Monitorare il valore della resistenza di terminazione.
- Leggere le statistiche del monitor comunicazione.
- Testare l'attivazione del modulo di uscita.

D.4.13.1. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Indirizzamento: 2 rotary switch

Frequenza di interrogazione: 2 livelli

LED colloquio: Segnalazione escludibile

Criteri di funzionamento: 2

Tipo uscita: Contatto o linea controllata

Ritardo attivazione: Programmabile

Tempo attivazione: Programmabile

Attivazione uscita: Assoggettata a formula algebrica

Alimentazione: Da Loop

Tensione nominale: 24V DC

Tensione operativa: Range da 18 a 30V DC

Assorbimento in veglia: 500µA @ 24V DC in assenza di colloquio

Assorbimento in allarme: 2,3mA @ 24V DC

Separatore di linea Isolatore: intelligente (senza perdita di dispositivi)

Contatti relè: Max 30V DC 1A (carico resistivo)

Alimentazione esterna: Range da 18 a 30V DC

Temperatura di esercizio: -15°C...+70°C

Umidità relativa: 10%...93% (in assenza di condensa)

Grado di protezione: IP40

Contenitore: ABS V0

Dimensioni: (L x H x P) 112 x 78 x 25mm

Peso: 165g

EN 54-18: 2005/AC: 2007 - EN 54-17: 2005

Certificato di omologazione 1293 CPR - 0421

Dichiarazione di prestazione numero 008_TFM01

Tipo TecnofireDetection By Tecnoalarm TFM01

D.4.14. SIRENA BITONALE CON FLASH INDIRIZZATA

Sirena indirizzata composta da due unità fisiche/logiche supervisionate: doppio ID per duplicazione funzionale. Le due unità logiche saranno identificate singolarmente dal Sistema, occupazione massima 2 indirizzi. Funzioni programmabili - 2 criteri di funzionamento: tacitabile o non tacitabile. Segnalazione ottica opzionale attivabile da programmazione. 64 modalità di suono. Regolazione volume 2 livelli. Ritardo e tempo di attivazione programmabili, attuazione assoggettabile a formula algebrica. Completa gestione Diagnostica del dispositivo: programmazione, telegestione e controllo di tutti i parametri di funzionamento. Separatore di linea con doppio isolatore. Collegamento su LOOP. Protocollo di comunicazione proprietario ad alta velocità. Interrogazione di tutti i dispositivi in meno di un secondo.

La sirena potrà essere programmata per funzionare come singola o come doppia unità logica. Nel caso in cui la sirena riceva il comando di attivazione allarme per entrambe le identità principale ed alias, darà priorità alla segnalazione della sirena principale. Un ciclo di allarme della sirena alias si interromperà nel momento in cui subentrerà l'attivazione di allarme della sirena principale. L'indirizzo fisico di identificazione della sirena verrà

LOTTO 2

programmato tramite due selettori rotativi decimali posti sulla faccia inferiore della sirena. I due selettori permetteranno d'impostare le due cifre che compongono il numero d'indirizzo fisico. I selettori saranno contraddistinti da diciture che definiscono la posizione della cifra da impostare: X10 per le decine ed X1 per le unità. L'indirizzo fisico programmato sulla sirena verrà attribuito sempre all'unità logica 1 (sirena principale), l'indirizzo dell'unità logica 2 (sirena alias) verrà assegnato automaticamente sommando all'indirizzo fisico una unità. Il range numerico degli indirizzi ammessi per i moduli sirena andranno dall'indirizzo n.01 al n.99.

La sirena potrà segnalare gli allarmi secondo due criteri: criterio acustico (solo suono) o criterio ottico-acustico (lampeggio + suono). Criterio acustico si otterrà disabilitando il lampeggiante. La sirena genererà la segnalazione acustica in base alla modalità suono ed al livello di emissione programmati. Criterio ottico-acustico si otterrà abilitando il lampeggiante. La segnalazione acustica verrà generata in base alla modalità suono ed al livello di emissione programmati. La segnalazione ottica verrà generata dal lampeggio dei Led posizionati lungo la circonferenza del contenitore. Le frequenze di lampeggio delle identità sirena principale e sirena alias saranno diverse: sirena principale 100ms ON 200ms OFF sirena alias 100ms ON 900ms OFF.

La sirena sarà dotata di un separatore di linea con doppio isolatore. In caso di cortocircuito della linea Loop, il separatore interverrà, isolando il tratto di linea interessato dal guasto, salvaguardando così il corretto funzionamento dei dispositivi collegati a monte e a valle. L'intervento del separatore preserverà il regolare funzionamento della sirena. Nel contempo alla centrale di rivelazione verrà inviata la segnalazione di guasto "Separatore aperto".

La centrale gestirà una serie di funzioni diagnostiche specializzate per ogni tipologia di modulo. Le funzioni diagnostiche disponibili per il modulo sirena permetteranno di:

- Identificare fisicamente il modulo.
- Identificare il tipo di modulo, la versione HW e FW.
- Rilevare i dati elettrici di funzionamento.
- Leggere le statistiche del monitor comunicazione.
- Permette di attivare la sirena.

D.4.14.1. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Indirizzamento: 2 rotary switch

Indirizzi occupati: Max. 2 (1 indirizzo per ogni ID)

Pressione acustica: max. 105dB tono 44 da 75° a 105° (vedere tabella data sheet fabbricante)

Frequenza principale: 3150Hz

Alias dispositivo: Doppio ID (duplicazione funzionale)

Frequenza di interrogazione: 2 livelli

LED colloquio: Segnalazione escludibile

Criteri di funzionamento: 2

Lampeggiante: Disabilitabile

Tipo suonata: 64 modalità

Volume suonata: 2 livelli

Tempi di Ritardo e Durata attivazione: Programmabili

Attivazione sirena: Assoggettata a formula algebrica

Alimentazione: Da Loop

Tensione nominale: 24V DC

Tensione operativa: Range da 18 a 30V DC

Assorbimento in veglia: 520µA @ 24V DC In assenza di colloquio

Allarme assorbimento: max. 8,1mA @ 24V DC Acustico + Lampeggiante

Allarme assorbimento: min. 5,5 mA @ 24V DC Solo acustico

Separatore di linea: Isolatore intelligente (senza perdita di dispositivi)

Temperatura di esercizio: -15°C...+70°C

Umidità relativa: 10%...93% (in assenza di condensa)

Grado di protezione: IP22

Contenitore: PC ABS V0

Ingombro: (Ø x H) 120 x 65mm

Peso: 230g

EN 54-3: 2001 + A1: 2002 + A2: 2006 - EN 54-17: 2005

Suonata principale ai sensi della EN54-3: numero 1 Certificato di omologazione 1293 CPR - 0422

Dichiarazione di prestazione numero 006_TFIS01

Tipo TecnofireDetection By Tecnoalarm TFIS01 + Cartello in plexiglass TFIS01-PLEXI

LOTTO 2**D.4.15. BARRIERA LINEARE DI FUMO A RIFLESSIONE (TRX)**

(indicato sugli elaborati talvolta anche come TX-RX) Il sistema motorizzato di rivelazione lineare di fumo a riflessione sarà conforme a EN54: 12 e alla normativa CPR, oppure elencato nel UL® 268, ed sarà composto da un massimo di due teste di rilevazione ricetrasmittente collegati ad una singola unità di controllo remoto con display LCD da installare ad altezza accessibile, per le operazioni di configurazione, per le segnalazioni ed il collaudo in conformità ai requisiti UL e FM. L'unità di controllo sarà protetta da password.

Il sistema lineare avrà un fascio di funzionamento tra 8m e 100m

Le teste del rivelatore saranno equipaggiate con un puntatore laser integrato per facilitare il puntamento verso il prisma catarifrangente. La testa del rivelatore comprenderà la prestazione motorizzata di auto-correzione, per garantire che il ricetrasmittente riceva sempre il massimo segnale disponibile, e compenserà automaticamente il movimento naturale dell'edificio.

Il sistema lineare dovrà avere l'allineamento automatico motorizzato, che permette l'allineamento di ogni testa del rivelatore in meno di 5 minuti e sarà dotato di controllo automatico del guadagno (AGC), che compenserà il progressivo deterioramento del segnale da accumulo di sporco sulle ottiche.

Il sistema lineare dovrà essere in grado di inviare segnali indipendente di incendio e di guasto da ogni testa di rivelazione, dovrà essere in grado di impostare soglie di allarme da 10% al 60% di oscuramento, con incrementi di 1%, e deve essere in grado di impostare un ritardo al guasto ed un ritardo all'allarme, da 2 a 30 secondi, con incrementi di 1 secondo.

Il sistema lineare sarà anche essere in grado di memorizzare gli ultimi 50 eventi per ciascuna testa di rivelazione, visibili dall'unità di controllo.

Sarà disponibile una gamma completa di accessori di installazione per dare una la flessibilità durante l'installazione.

D.4.15.1. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Tensione di alimentazione: 14-36Vdc

Assorbimento in stand-by: 5,5mA 1 testa; 8mA due teste

Assorbimento in allineamento: 36mA in HiA (8mA LoA)

Range di allarme: 10%-60% (0,45-3,98dB)

Ritardo incendio: 2-30sec

Ritardo guasto: 2-30sec

Distanza di installazione: 8-100mt

Lunghezza onda ottica: 850 nm

Temperatura di esercizio: -10°C...+55°C

Umidità relativa: 10%...93% (in assenza di condensa)

Grado di protezione: IP54

Contatti a relè controller: 2A@30Vdc

Max. distanza tra controller e testa di rivelazione: 100mt

Cavo di connessione: 2x1mm + sch CEI 20-105 EN 50200 min. PH30

Dimensioni controller: (L x H x P) 202 x 230 x 87 mm / Peso: 1kg

Dimensione testa di rivelazione: (Ø x H) 134 x 131mm / Peso: 0,5kg

Dimensioni catarifrangente da 50mt: (L x H x P) 100 x 100 x 10 mm / Peso: 0,1Kg

Dimensioni catarifrangente da 100mt: (L x H x P) 400 x 400 x 10 mm / Peso: 0,5Kg

Omologazione VdS EN54-12

Tipo TecnofireDetection By Tecnoalarm TFBD-FR1

D.4.16. DOCUMENTAZIONE RF (IRAI)

- La fornitura sarà conforme a quanto scritto nella presente specifica.
- Elenco apparati con relativa codifica di riconoscimento.
- I data sheet dei prodotti in estrema sintesi
- Durata della garanzia dei prodotti.
- Dettagli e istruzioni per l'installazione, con procedure di controllo.
- Certificazioni.

D.4.16.1. DOCUMENTI E CERTIFICAZIONI

Le certificazioni dei componenti devono essere fornite all'atto della consegna dei componenti. I risultati dei test effettuati durante la taratura saranno forniti di seguito e comunque entro e non oltre le due settimane successive al collaudo.

D.4.16.2. MESSA IN FUNZIONE

Al termine dell'installazione in coordinamento con il fornitore si potrà procedere alla verifica dell'installazione effettuata e ad iniziare le procedure di avviamento.

LOTTO 2**D.4.16.3. TEST**

Dopo la verifica e messa in servizio si dovrà:

- Eseguire verifiche funzionali come da normativa UNI9795 e UNI 11224
- Verificare le interazioni tra i vari sistemi
- Attivare le procedure certificazione
- Compilare il report di collaudo

D.4.16.4. ETICHETTATURA

Ogni apparato dovrà avere impresso una targhetta di riconoscimento che ne identifichi in maniera univoca la tipologia e il numero di matricola, nonché le eventuali approvazioni specifiche.

Qualora non siano previste etichettature particolari, il fornitore dovrà provvedere a rendere identificabile il componente anche con l'applicazione di targhetta applicata appositamente.

Tale etichettatura si applicherà solo per gli elementi identificati singolarmente, e non per i singoli articoli che ne compongono l'insieme.

D.4.16.5. FORNITORI MARCHE

Di primaria casa costruttrice. In ottemperanza alla normativa tecnica EN54-13, saranno preferibili sistemi con componenti Centrale e Dispositivi di campo realizzati da un unico Costruttore. Il Costruttore avrà sede o filiale diretta nel territorio Italiano, personale in Italia per il supporto tecnico in lingua Italiana, svilupperà prodotti in lingua Italiana che saranno corredati da software e manualistica completa in lingua Italiana.

Il Costruttore dovrà fornire idoneo certificato di qualità a standard ISO.

D.5. IMPIANTO EVAC

Lo scopo di questa sezione del documento è definire le specifiche tecniche e funzionali di progetto per il sistema di allarme vocale per scopi di emergenza."

D.5.1. INTRODUZIONE AL PROGETTO

Il sistema di allarme vocale per scopi di emergenza dovrà garantire la diffusione di informazioni per la protezione delle vite umane durante una emergenza in conformità alla normativa UNI ISO 7240-19 e agli specifici D.L. applicativi.

Il sistema sarà basato su una o più unità centrali ad architettura modulare, atte a garantire sia le prestazioni richieste dalle normative di settore, che di affidabilità negli anni di esercizio, e gli strumenti adeguati a semplificare tutte le manovre di interazione e manutenzione del sistema.

Il sistema di allarme vocale per scopi d'emergenza (s.s.e.p.), automatico o manuale, può funzionare come parte di un sistema fisso di rivelazione e di segnalazione allarme incendio oppure assieme ad altri sistemi di rilevazione delle emergenze. In generale il sistema potrà essere corredato di:

- Altoparlanti conformi ai requisiti della EN54-24.
- Microfono di emergenza.

L's.s.e.p. deve essere diviso in zone di altoparlanti d'emergenza, se richiesto dal piano di gestione delle emergenze. Non è necessario che le zone di altoparlanti d'emergenza siano le stesse delle altre zone, per esempio zone di rivelazione incendio o zone di altoparlanti non d'emergenza.

Nel determinare le zone di altoparlanti d'emergenza, sono applicabili i criteri seguenti.

- L'intelligibilità dei messaggi trasmessi in una zona non deve essere ridotta al di sotto del requisito del punto 5.7 della UNI ISO 7240-19:2010 dalla trasmissione di messaggi in altre o da più di una sorgente.

- una singola zona di rivelazione incendio non deve contenere più di una zona di altoparlanti d'emergenza."

D.5.1.1. FUNZIONALITÀ

In tutte le posizioni all'interno della zona di altoparlanti d'emergenza dove i segnali d'allarme sono trasmessi agli occupanti dell'edificio, il livello di pressione sonora ponderato durante le fasi di attivazione dei segnali acustici d'allarme, misurato con la caratteristica di ponderazione temporale, deve essere maggiore di almeno 10dB del livello di pressione sonora ambientale in un arco di tempo di 60s e non deve essere minore di 65dBA né maggiore di 105dBA nella posizione degli ascoltatori.

I segnali acustici d'allarme sono destinati a svegliare gli occupanti che dormono, il livello minimo di pressione sonora ponderato del segnale deve essere 75dBA in corrispondenza della testata del letto, con tutte le porte chiuse.

L's.s.e.p. deve essere interconnesso con un sistema fisso di rilevazione e di segnalazione allarme incendio dove presente.

Eventuali condizioni di guasto dell's.s.e.p. devono essere comunicate al sistema fisso di rilevazione e di segnalazione allarme d'incendio.

Ogni sistema fisso di rilevazione e di segnalazione allarme d'incendio collegato all's.s.e.p. deve avere mezzi di esclusione per consentire al sistema fisso di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio di essere

LOTTO 2

sottoposto a prova senza attivare il funzionamento dell's.s.e.p.

D.5.1.2. NORME E STANDARDS

La progettazione e l'installazione saranno conformi a:

- ISO 7240-1:2005 Fire detection and alarm systems - Part 1 : General and definitions
- ISO 7240-2 Fire detection and alarm systems - Part 2 : Control and indicating equipment
- ISO 7240-4 Fire detection and alarm systems - Part 4 : Power supply equipment
- ISO 7240-13 Fire detection and alarm systems - Part 13 : Compatibility assessment of system components
- ISO 7240-16 Fire detection and alarm systems - Part 16 : Sound system control and indicating equipment
- ISO 7731 Ergonomics - Danger signals for public and work areas - Auditory danger signals
- ISO 8201 Acoustic - Audible emergency evacuation signal
- IEC 60331-23 Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity - Part 23: Procedures and requirements - Electric data cables
- IEC 61672-1 Electroacoustics - Sound level meters - Part 1: Specifications
- ISO 7240-1:2005 Fire detection and alarm systems - Part 1 : General and definitions
- Normativa EN54 omologata da IMQ o ente equivalente:
 - UNI EN54-16 : Apparecchiature di controllo e segnalazione per allarmi vocali
 - UNI EN54-24 : Componenti di sistemi di allarme vocale - Altoparlanti
- UNI CEI EN16763 : Normativa europea relativa a servizi per sistemi di sicurezza antincendio
- Norme CEI relative agli impianti elettrici dove applicabili"

Gli apparati forniti dovranno essere approvati secondo:

- Normative di legge Italiane applicabili.
- Norme CEI 64-8 Impianti elettrici.
- Normativa EN54 omologata da IMQ o ente equivalente:
 - UNI EN54-16 : Apparecchiature di controllo e segnalazione per allarmi vocali
 - UNI EN54-24 : Componenti di sistemi di allarme vocale - Altoparlanti
- Regolamentazione dei Prodotti da Costruzione (CPR) 305/11 e relativa Dichiarazione di Prestazione (DoP).
- UNI EN ISO 7010 : Segni grafici – Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati.
- CEI 20-45 / CEI 20-105 / CEI EN 502000 : Cavi di collegamento.

D.5.1.3. DATI TECNICI GARANTITI

Gli apparati garantiranno i sotto elencati parametri

D.5.1.4. ALIMENTAZIONE E COMUNICAZIONE

La tensione di alimentazione per le unità di controllo dovrà essere

- Alimentazione principali: 230VAC +/-10% 50Hz
- Alimentazione apparati in campo: 100VDC nominale

D.5.1.5. APPARATI

Il sistema di allarme vocale per scopi d'emergenza (s.s.e.p.) dalle recenti e innovative tecnologie del settore e dove essere composto essenzialmente da:

- Una o più centrali di rilevazione (con architettura di rete in caso di impianto multi-centrale), complete di gruppo di alimentazione primario e secondario;
- Diffusori audio adeguati alle aree da controllare;
- Microfoni per messaggi di zona;
- Microfono di emergenza;"

D.5.1.6. CRITERI GENERALI

I criteri progettuali per il dimensionamento del sistema di Segnalazione audio di emergenza:

D.5.1.7. SPECIFICA DELLA FORNITURA**Quantità dei materiali e degli accessori**

Fornitura di accessori come specificato dal computo metrico allegato ed eventualmente quanto non menzionato ma necessario.

D.5.1.8. PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'INSTALLAZIONE

Sono comprese nella fornitura tutte le prescrizioni tecniche necessarie per la corretta installazione dei dispositivi, ivi compresa la quantità dei punti e dei cavi di collegamento.

La prescrizione prevede:

- Tipologia dei componenti
- Tipici di collegamento e posa in opera
- Schema a blocchi funzionale
- Tipologia del cavo
- Tabella con i criteri di scelta dei diffusori
- Calcolo energetico e dimensionamento delle batterie

LOTTO 2

Si produrrà la documentazione e le prescrizioni tecniche necessarie per la corretta installazione dei dispositivi, ivi compreso il dimensionamento e la quantità dei cavi di collegamento tra i apparati.

D.5.2. UNITÀ CENTRALE AMPLIFICATA

"L'unità Centrale master del sistema di allarme vocale, dedicato alle applicazioni di piccole e medie dimensioni nelle quali è richiesta la certificazione secondo la normativa EN 54-16. È dotata di amplificatori di potenza in classe D potenti ed eccezionalmente affidabili, in grado di fornire fino a 500 W di potenza totale. A seconda del modello, è in grado di servire fino a 6 zone indipendenti. Inoltre, è disponibile anche la funzione di amplificatore di riserva. L'alimentatore interno è certificato EN 54-4 e le batterie possono essere ospitate all'interno

dell'armadio, rendendo il sistema una soluzione completa ed estremamente compatta. Inoltre, la piattaforma DSP integrata consente di ottimizzare l'equalizzazione di ambiente, massimizzando l'intelligibilità della voce e la gradevolezza della musica di sottofondo. Il sistema può essere completato con le console microfoniche di emergenza e con le estensioni, che consentono di aggiungere la funzionalità di annunci live.

Armadio metallico colore bianco. Montaggio a Rack 19", 14U (nella versione 3500)

Dimensioni A 620mm L 430mm P 230mm - Peso 22Kg

D.5.2.1. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI

Messaggi di emergenza da SD card monitorata;

Funzionalità di amplificatore di riserva;

Sorgente audio integrata su pannello frontale;

Installazione a muro o armadio rack.

D.5.2.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE:

Voltaggio operativo: 220-240/115 V - 50/60HzV - Hz

Selezione di voltaggio: interna

Potenza DC: sì

Valore Potenza DC: 48V

Consumo energia (MAX) (W): 700 W

Specifiche amplificatore

Classe amplificatore: D+

Numero di canali: 6 (nella versione 6 zone)

Potenza in uscita max (@ 100V) (W RMS): 500 W RMS

linee diffusori A/B: sì

Risposta in Frequenza (-3dB): 80Hz / 16 kHz

Rapporto segnale / rumore (pesato A) >80 dB

Distorsione (THD+N) @ 1kHz a potenza nominale: < 0.3 %

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVMX 3000/6 o equivalente previa approvazione D.L

D.5.3. BASE MICROFONICA DI EMERGENZA VV.F.

"Base microfonica di emergenza da parete per Vigili del Fuoco, dedicata esclusivamente al sistema di allarme vocale e utilizzabile sia per annunci dal vivo sia per l'attivazione di messaggi preregistrati. È dotata di funzionalità complete di autodiagnostica e di reporting di stato del sistema in conformità con lo standard EN 54-16:2008. È possibile collegare sulla linea fino a quattro basi in cascata, la prima delle quali dotata delle funzionalità di emergenza e alimentata direttamente dall'unità master, mentre le altre necessitano di adattatori locali a 24 V CC

D.5.3.1. SPECIFICHE

- annunci di emergenza dal vivo

- attivazione di messaggi preregistrati

- autodiagnosi completa

- alimentazione tramite unità master

- microfono a mano con pulsante PTT

- protetta da una robusta cassetta in metallo

- robusto box metallico di protezione

D.5.3.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Tipo: Dynamic

Direzionalità: omnidirezionale

Sensibilità: -70dB

Risposta in frequenza: 300 Hz / 6000 kHz

Impedenza uscite: 500.00 ohm

Alimentazione: 24V ~ Hz

Connessioni: RJ45

PRODOTTI DI PROGETTO ADEGUAMENTO ANTINCENDIO SCUOLA VOCHIERI

LOTTO 2

Cavo: J-Type fire-rated
Collegamento in cascata: si
Numero max in cascata: 4
Interblocco: si
Cavo incluso 5mt
Cabinet metallico colore rosso RAL 3000
Dimensioni A 360mm L 360mm P 129mm
Peso 6,9Kg
Conforme CPR : 0068-CPR-007/2015
"Memoria dati Flash 1Gbit
Interfaccia di gestione Porta USB
Uscite Relè segnalazione Guasto Protetto - I_{max} 750mA
Classe di infiammabilità V-2 o superiore
Tensione di sgancio Per V_{bat} <8,9V
Corrente per carica batterie Massima 0,85A
Tempo di ricarica 100% in 12 ore
Alimentazione Da Serial Bus
Tensione nominale 24V DC
Tensione operativa 20V...27,6V DC
Assorbimento tipico (a riposo) 90mA @ 24V DC
Assorbimento max (in segnalazione) 140mA @ 24V DC
Temperatura di esercizio -5°C...+40°C
Umidità relativa 10%...93% (in assenza di condensa)
Alloggiamento batteria 1 da 12V/7Ah
Grado di protezione IP30
Contenitore Metallo
Dimensioni (L x A x P) 315 x 255 x 82mm
Altezza antenna 65mm
Peso 2,5Kg
Classe 1/TTE CE 0889
EN 54-21:2006 EN 50136-1-1 EN 50136-2-1
Certificato di omologazione 0051-CPR-0454
Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVBM 3804FM o equivalente previa approvazione D.L

D.5.4. BASE MICROFONICA DI EMERGENZA DA TAVOLO

base microfonica di emergenza da tavolo dedicata utilizzabile sia per annunci dal vivo che per l'attivazione di messaggi preregistrati. È dotata di funzionalità complete di autodiagnostica e di reporting di stato del sistema in conformità con lo standard EN 54-16:2008. È possibile collegare sulla linea fino a quattro basi in cascata, la prima delle quali dotata delle funzionalità di emergenza e alimentata direttamente dall'unità master, mentre le altre necessitano di adattatori locali a 24 V CC

D.5.4.1. SPECIFICHE:

- Annunci di emergenza dal vivo
- Attivazione di messaggi preregistrati
- Autodiagnosi completa
- Alimentazione tramite unità Master
- Microfono cardiode di alta qualità
- Robusto corpo in metallo"

D.5.4.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Indirizzamento: 2 rotary switch
Frequenza di interrogazione: 2 livelli
LED colloquio: Segnalazione escludibile
Segnalazione mancanza rete: Ritardabile
Alimentazione modulo: Da Loop
Tensione nominale: 24V DC
Tensione operativa: Range da 18 a 30V DC
Separatore di linea: Isolatore intelligente (senza perdita di dispositivi)
Alimentatore: modulare 28V DC 5A (switching flyback)
Tensione di alimentazione: 230V AC +10% -15% 50Hz
Corrente massima assorbita: 700mA AC

PRODOTTI DI PROGETTO ADEGUAMENTO ANTINCENDIO SCUOLA VOCHIERI

LOTTO 2

Batterie alloggiabili: 2 da 12V - 17Ah o 18Ah (connesse in serie)

Corrente per carica batterie: Massima 1,5A

Protezione inversione di polarità: Fusibile 5A 250V FAST 5x20 LBC

Sgancio batterie: Automatico con tensione inferiore a 18V

"Tipo: Electret

Direzionalità: cardioide

Sensibilità: -65dB

Risposta in frequenza (-3dB): 50 Hz ~ 18kHz

Impedenza uscite (OHM): 470.00 ohm

Tensione di funzionamento: 24V

Conessioni: RJ45 cavo J-Type fire-rated

Collegamento in cascata: si

Numero MAX in cascata: 4

Interblocco: si

Cavo incluso: si 5mt

Conformità CE - 54-16 - CPR 0068-CPR-007/2015

Materiale cabinet Metallo

Dimensioni: A 44mm L 203mm P 128mm

Peso 1,2Kg

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVBM 3804 o equivalente previa approvazione D.L."

D.5.5. TASTIERA ADDIZIONALE

"Tastiera addizionale a sei pulsanti che funziona con le basi microfoniche. Consente di effettuare chiamate selettive verso ciascuna zona del sistema. È possibile collegare fino a otto unità alla stessa base microfonica. Ogni pulsante ha un indirizzo fisso verso una specifica zona del sistema

"Specifiche Tecniche:

- Attivazione selettiva delle zone
- Indicazione di stato delle zone
- Alimentata da base microfonica
- Robusto corpo in metallo"

Caratteristiche tecniche e funzioni:

Tipo Console: Emergenza

Collegamento in cascata: si MAX 8

Conformità

Marcatura CE - EN54-16 - CPR 0068-CPR007/2015

Materiale Cabinet: metallo

Dimensioni: A 39mm L 78mm P 203mm

Peso 0,7Kg

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVBE 3806 o equivalente previa approvazione D.L

D.5.6. SCHEDA INTERLINK

"Scheda aggiuntiva per il sistema di allarme vocale che estende le sue capacità e funzionalità consentendo il collegamento di otto unità in configurazione master/slave. Si installa all'interno del cabinet di ciascuna unità, dalla quale riceve l'alimentazione necessaria. Le unità collegate comunicano attraverso un bus completamente ridondato, che trasporta comandi e due canali audio. È possibile collegare all'unità master fino a quattro basi microfoniche di emergenza, per l'attivazione di messaggi preregistrati e live su ciascuna zona del sistema, utilizzando le tastiere addizionali. A livello di sistema, la musica di sottofondo può essere iniettata nell'unità master nell'ingresso dedicato, con funzionalità di mute globale. A livello locale, la musica di sottofondo può essere abilitata su ciascuna unità utilizzando l'apposita impostazione hardware.

D.5.6.1. SPECIFICHE

- Connette fino a 8 unità
- Architettura master/slave
- Bus di comunicazione ridondato
- Alimentata da unità centrale
- Attivazione di allarme generale e di zona
- Ingresso musicale globale e locale

D.5.6.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Numero massimo di unità collegabili: 8

Numero massimo di console: 4

PRODOTTI DI PROGETTO ADEGUAMENTO ANTINCENDIO SCUOLA VOCHIERI

LOTTO 2

Numero massimo di Bus Console: 1

Numero massimo di canali audio: 2

Comunicazione Bus: Seriale RS485

Ingressi generali: 2 (EVAC/RESET)

Massima distanza tra la prima ed ultima centrale: 800 mt

Tensione operativa: 24Vdc

Conformità

Marcatura CE - EN54-16 - CPR 0068-CPR-007/2015

Dimensioni: P 115mm L 130mm

Peso 0,15Kg

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVIE 3008 o equivalente previa approvazione D.L

D.5.7. SCHEDA TRASFORMATORI

Scheda aggiuntiva per il sistema di allarme vocale che può essere utilizzata esclusivamente in combinazione con la scheda interlink. Grazie ai sei trasformatori di linea, è utile in tutte quelle installazioni nelle quali la trasmissione del segnale audio è soggetta ad elevati disturbi lungo la connessione tra le unità del sistema. Inoltre, offre la possibilità di collegare le unità del sistema utilizzando sia connettori a vite removibili che connettori RJ 45, migliorando così efficienza e flessibilità dell'installazione

D.5.7.1. SPECIFICHE

- Installazione su Scheda Interlink
- 6 trasformatori di linea
- Connettori a vite o RJ45
- Non richiede alimentazione

D.5.7.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI :

Numero di canali audio: 2

Numero di ingressi: 2 (EVAC/RESET)

Massima distanza tra la prima e l'ultima unità centrale: 800mt

Conformità

Marcatura CE

Dimensioni P 115mm L 130mm

Peso 0,28Kg

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVIT 3010 o equivalente previa approvazione D.L

D.5.8. CONTROLLO REMOTO DA MURO

Controllo remoto da muro per il sistema di allarme vocale che permette di gestire la sorgente musicale integrata nel pannello frontale delle unità master. Dotato di meccanica per installazione universale per scatola 503

D.5.8.1. SPECIFICHE

- Controller sorgente musicale
- Meccaniche per installazione universale
- Connettori a vite removibili
- Non richiede alimentazione

D.5.8.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI :

Meccanica di installazione: universale

Alimentazione esterna: non richiesta

Conformità

Marcatura CE

Materiale Cabinet: Metallo colore Bianco RAL 9016

Dimensioni L 117mm A 84mm P 15mm

Peso 0,26Kg

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVRC 3005 o equivalente previa approvazione D.L

D.5.9. CIRCUITO DI FINE LINEA

Circuito di fine linea che permette un accurato monitoraggio dell'integrità delle linee di altoparlanti

D.5.9.1. SPECIFICHE

- Risonatore a 20 Hz
- Impedenza 200 ohm
- Connettori ceramici con termofusibile
- Guscio in plastica UL94 V0
- Da utilizzare con i cavi RCF CV210, CV 215 e CV 225

D.5.9.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Connettori ingresso: ceramici a morsetto

PRODOTTI DI PROGETTO ADEGUAMENTO ANTINCENDIO SCUOLA VOCHIERI

LOTTO 2

Connettori uscita: ceramici a morsetto

Frequenza di risonanza: 20 Hz

Impedenza @RF: 200 Ohm

Conformità

Marcatura CE - EN5416 - CPR 0068-CPR-002/2014 | 0068-CPR-007/2015

Materiale Cabinet: plastica

Dimensioni: A 145mm P 70mm L 80mm

Peso 540g

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVEOL 3-9 o equivalente previa approvazione D.L

D.5.10. PLAFONIERA CON FONDELLO METALLICO

Diffusore acustico a plafoniera, provvisto di fondello antifiama in acciaio, installabile ad incasso in controsoffittature o pannelli. È particolarmente indicato per la diffusione di messaggi di allarme, grazie alla elevata intelligibilità di riproduzione della voce e alla resistenza alle alte temperature che si raggiungono durante un incendio. Le morsettiere di collegamento per i cavi antifiama di ingresso e uscita sono in materiale ceramico. Un fusibile termico protegge l'integrità della linea audio in caso di calore elevato. Vite di messa a terra disponibile (se richiesto l'utilizzo). Cablaggio interno realizzato con conduttori antifiama.

D.5.10.1. SPECIFICHE:

- Altoparlante fullrange da 6"";
- Potenza selezionabile (100V): 6W - 3W - 1,5W;
- 94dB di sensibilità;
- Colore bianco RAL 9003;
- Corpo, griglia e fondello posteriore in metallo;
- Connettore ceramico per ingresso e uscita;
- Fusibile termico di protezione;"

D.5.10.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Risposta in frequenza (-10dB): 230Hz / 20000Hz

SPL MAX a 1 mt (db): 102dB

SPL MAX a 4 mt (db): 90dB

Angolo di copertura: 126°

Sensibilità sistema: 94dB

Sensibilità sistema 1W a 4mt: 82dB

Potenza: 6W RMS

Potenza di picco: 24W peak

Amplificatore Consigliato: 12W

Protezioni: thermal fuse

Trasduttori: gamma completa 6""

Connettori ingresso/uscita: ceramic screw terminals

Trasformatore tensione costante: 100V

Selezione potenza (100W): 6W - 1667ohm | 3W - 3333ohm | 1,5W - 6667ohm

Conformità:

Marcatura CE - EN54-24 - numero CPR 1488-CPR-0486/W

Dimensioni

Profondità incasso: 90mm

Diametro: 220mm

Altezza: 91mm

Peso: 1,12Kg

Diametro di taglio: 200mm

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVPL 68EN o equivalente previa approvazione D.L

D.5.11. PLAFONIERA CON FONDELLO METALLICO

Diffusore acustico a plafoniera, provvisto di fondello antifiama in acciaio, installabile ad incasso in controsoffittature o pannelli. È particolarmente indicato per la diffusione di messaggi di allarme, grazie alla elevata intelligibilità di riproduzione della voce e alla resistenza alle alte temperature che si raggiungono durante un incendio. Le morsettiere di collegamento per i cavi antifiama di ingresso e uscita sono in materiale ceramico. Un fusibile termico protegge l'integrità della linea audio in caso di calore elevato. Vite di messa a terra disponibile (se richiesto l'utilizzo). Cablaggio interno realizzato con conduttori antifiama.

D.5.11.1. SPECIFICHE:

- Altoparlante fullrange da 5"";

LOTTO 2

- Potenza selezionabile (100V): 6W - 3W - 1,5W - 0,75W;
- 92dB di sensibilità;
- Colore bianco RAL 9016;
- Corpo, griglia e fondello posteriore in metallo;
- Connettore ceramico per ingresso e uscita;
- Fusibile termico di protezione;"

D.5.11.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Risposta in frequenza (-10dB): 80Hz / 20000Hz

SPL MAX a 1 mt (db): 101dB

SPL MAX a 4 mt (db): 89dB

Angolo di copertura: 210°

Sensibilità sistema: 88dB

Sensibilità sistema 1W a 4mt: 76dB

Potenza: 20W RMS

Potenza di picco: 80W peak

Amplificatore Consigliato: 40W

Protezioni: thermal fuse

Trasduttori: gamma completa 5"

Connettori ingresso/uscita: ceramic screw terminals

Trasformatore tensione costante: 100V

Selezione potenza (100W): 20W - 500ohm | 10W - 1000ohm | 5W - 2000ohm | 2,5W - 4000ohm

Conformità:

Marcatura CE - EN54-24 - numero CPR 0068-CPR-058/2014

grado di protezione IP65

Dimensioni: L 176mm P 261mm A 183mm

Peso: 2,61Kg

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVDP 5EN o equivalente previa approvazione D.L

D.5.12. PLAFONIERA CON FONDELLO IN PLASTICA

Diffusore acustico a plafoniera, provvisto di fondello antifiama in plastica, installabile ad incasso in controsoffittature o pannelli. È particolarmente indicato per la diffusione di messaggi di allarme, grazie alla elevata intelligibilità di riproduzione della voce e alla resistenza alle alte temperature che si raggiungono durante un incendio. Le morsettiere di collegamento per i cavi antifiama di ingresso e uscita sono in materiale ceramico. Un fusibile termico protegge l'integrità della linea audio in caso di calore elevato. Vite di messa a terra disponibile (se richiesto l'utilizzo). Cablaggio interno realizzato con conduttori antifiama.

D.5.12.1. SPECIFICHE:

- Altoparlante fullrange da 5";
- Potenza selezionabile (100V): 6W - 3W - 1,5W;
- 93dB di sensibilità;
- Colore bianco RAL 9016;
- Corpo e fondello posteriore in plastica, griglia in metallo;
- Connettore ceramico per ingresso e uscita;
- Fusibile termico di protezione;

D.5.12.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Risposta in frequenza (-10dB): 130Hz / 15000Hz

SPL MAX a 1 mt (db): 101dB

SPL MAX a 4 mt (db): 89dB

Angolo di copertura: 165°

Sensibilità sistema: 93dB

Sensibilità sistema 1W a 4mt: 81dB

Potenza: 6W RMS

Potenza di picco: 24W peak

Amplificatore Consigliato: 12W

Protezioni: thermal fuse

Trasduttori: gamma completa 5"

Connettori ingresso/uscita: ceramic screw terminals

Trasformatore tensione costante: 100V

Selezione potenza (100W): 6W - 1667ohm | 3W - 3333ohm | 1,5W - 6667ohm

LOTTO 2

Conformità:

Marcatura CE - EN54-24 - numero CPR 0068-CPR-051/2017

Dimensioni

Profondità incasso: 66mm

Diametro: 175mm

Altezza: 71mm

Peso: 0,66Kg

Diametro di taglio: 149mm

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVPLP 50EN o equivalente previa approvazione D.L

D.5.13. PROIETTORE DI SUONO MONODIREZIONALE

Proiettore di suono unidirezionale adatto per tutte quelle installazioni in cui sono richiesti sia elevata intelligibilità nella diffusione dei messaggi di allarme, sia elevata qualità nella riproduzione del suono. Grazie al suo grado di protezione IP65, può essere installato sia all'interno sia all'esterno. Inoltre, il design moderno e accattivante lo rende un prodotto ideale per ambienti in cui i diffusori sono intesi anche come elementi architettonici e contribuiscono a migliorare l'estetica globale.

D.5.13.1. SPECIFICHE:

- Altoparlante fullrange da 5";
- Potenza selezionabile (100V): 20W - 10W - 5W - 2,5W;
- 88dB di sensibilità;
- Colore bianco RAL 9016;
- Corpo in ABS antifiama, griglia in metallo;
- Connettore ceramico per ingresso e uscita;
- Fusibile termico di protezione;
- Grado di protezione IP65;"

D.5.13.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Risposta in frequenza (-10dB): 130Hz / 15000Hz

SPL MAX a 1 mt (db): 101dB

SPL MAX a 4 mt (db): 89dB

Angolo di copertura: 165°

Sensibilità sistema: 93dB

Sensibilità sistema 1W a 4mt: 81dB

Potenza: 6W RMS

Potenza di picco: 24W peak

Amplificatore Consigliato: 12W

Protezioni: thermal fuse

Trasduttori: gamma completa 5"

Connettori ingresso/uscita: ceramic screw terminals

Trasformatore tensione costante: 100V

Selezione potenza (100V): 6W - 1667ohm | 3W - 3333ohm | 1,5W - 6667ohm

Conformità:

Marcatura CE - EN54-24 - numero CPR 0068-CPR-051/2017

Dimensioni

Profondità incasso: 66mm

Diametro: 175mm

Altezza: 71mm

Peso: 0,66Kg

Diametro di taglio: 149mm

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVDP 5EN o equivalente previa approvazione D.L

D.5.14. PROIETTORE DI SUONO MONODIREZIONALE

Proiettore di suono monodirezionale che si contraddistingue per l'estetica elegante e la facilità di orientamento, ed è adatto alla sonorizzazione di ambienti commerciali e industriali ove sia richiesta una buona qualità di riproduzione associata ad elevate intelligibilità ed efficienza. Costituito da un robusto corpo cilindrico in plastica e da griglia e staffa per il fissaggio in alluminio. Adatto all'installazione sia indoor che outdoor grazie al grado di protezione IP55.

D.5.14.1. SPECIFICHE:

- Altoparlante fullrange da 4";
- Potenza selezionabile (100V): 10W - 5W - 2,5W;
- 91dB di sensibilità;

LOTTO 2

- Colore grigio RAL 7035;
- Corpo in ABS antifiama, griglia e staffa in metallo;
- Connettore ceramico per ingresso e uscita;
- Fusibile termico di protezione;
- Grado di protezione IP55;"

D.5.14.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Risposta in frequenza (-10dB): 180Hz / 16000Hz

SPL MAX a 1 mt (db): 101dB

SPL MAX a 4 mt (db): 89dB

Angolo di copertura: 180°

Sensibilità sistema: 91dB

Sensibilità sistema 1W a 4mt: 79dB

Potenza: 10W RMS

Potenza di picco: 40W peak

Amplificatore Consigliato: 20W

Protezioni: thermal fuse

Trasduttori: gamma completa 4"

Connettori ingresso/uscita: ceramic screw terminals

Trasformatore tensione costante: 100V

Selezione potenza (100W): 10W - 1000ohm | 5W - 2000ohm | 2,5W - 4000ohm

Conformità:

Marcatura CE - EN54-24 - numero CPR 0068-CPR-085/2017

Grado di protezione IP55

Dimensioni:

Profondità: 200mm

Diametro: 137mm

Peso: 1,3Kg

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVDP 4EN o equivalente previa approvazione D.L

D.5.15. PROIETTORE DI SUONO MONODIREZIONALE IN ALLUMINIO

Proiettore di suono monodirezionale che si contraddistingue per l'estetica elegante e la facilità di installazione, ed è adatto alla sonorizzazione di ambienti commerciali e industriali ove sia richiesta una buona qualità di riproduzione associata ad elevate intelligibilità ed efficienza. Costituito da un robusto corpo cilindrico, griglia e staffa per il fissaggio in alluminio. Vite di messa a terra disponibile (se richiesto l'utilizzo). Adatto all'installazione sia indoor che outdoor grazie al grado di protezione IP66.

D.5.15.1. SPECIFICHE:

- Altoparlante fullrange da 5";
- Potenza selezionabile (100V): 20W - 10W - 5W - 2,5W - 1,25W;
- 92dB di sensibilità;
- Colore grigio RAL 7035;
- Corpo, griglia e staffa in alluminio;
- Connettore ceramico per ingresso e uscita;
- Fusibile termico di protezione;
- Grado di protezione IP66;"

D.5.15.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Risposta in frequenza (-10dB): 160Hz / 20000Hz

SPL MAX a 1 mt (db): 105dB

SPL MAX a 4 mt (db): 93dB

Angolo di copertura: 155°

Sensibilità sistema: 92dB

Sensibilità sistema 1W a 4mt: 80dB

Potenza: 20W RMS

Potenza di picco: 80W peak

Amplificatore Consigliato: 40W

Protezioni: thermal fuse

Trasduttori: gamma completa 5"

Connettori ingresso/uscita: ceramic screw terminals

Trasformatore tensione costante: 70/100V

Selezione potenza (100W): 20W - 500ohm | 10W - 1000ohm | 5W - 2000ohm | 2,5W - 4000ohm | 1,25W -

LOTTO 2

8000ohm

Conformità:

Marcatura CE - EN54-24 - numero CPR 1488-CPR-0485/W

Grado di protezione IP66

Dimensioni:

Profondità: 200mm

Diametro: 146mm

Peso: 2,73Kg

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVDP 1420EN o equivalente previa approvazione D.L

D.5.16. PROIETTORE DI SUONO BIDIREZIONALE

Proiettore di suono bidirezionale adatto per tutte quelle installazioni in cui sono richiesti sia elevata intelligibilità nella diffusione dei messaggi di allarme, sia elevata qualità nella riproduzione del suono. Grazie al suo grado di protezione IP65, può essere installato sia all'interno sia all'esterno. Inoltre, il design moderno e accattivante lo rende un prodotto ideale per ambienti in cui i diffusori sono intesi anche come elementi architettonici e contribuiscono a migliorare l'estetica globale.

D.5.16.1. SPECIFICHE:

- Due altoparlanti fullrange da 5";
- Potenza selezionabile (100V): 20W - 10W - 5W - 2,5W;
- 86dB di sensibilità;
- Colore bianco RAL 9016;
- Corpo in ABS antifiama, griglia in metallo;
- Connettore ceramico per ingresso e uscita;
- Fusibile termico di protezione;
- Grado di protezione IP65;"

D.5.16.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Risposta in frequenza (-10dB): 150Hz / 18000Hz

SPL MAX a 1 mt (db): 99dB

SPL MAX a 4 mt (db): 87dB

Angolo di copertura: 210°

Sensibilità sistema: 86dB

Sensibilità sistema 1W a 4mt: 74dB

Potenza: 20W RMS

Potenza di picco: 80W peak

Amplificatore Consigliato: 40W

Protezioni: thermal fuse

Trasduttori: gamma completa 2x 5"

Connettori ingresso/uscita: ceramic screw terminals

Trasformatore tensione costante: 100V

Selezione potenza (100V): 20W - 500ohm | 10W - 1000ohm | 5W - 2000ohm | 2,5W - 4000ohm

Conformità:

Marcatura CE - EN54-24 - numero CPR 0068-CPR-058/2014

Grado di protezione IP65

Dimensioni: L 332mm P 176mm A 183mm

Peso: 3,59Kg

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVBS 5EN o equivalente previa approvazione D.L

D.5.17. PROIETTORE DI SUONO BIDIREZIONALE IN ALLUMINIO

Proiettore di suono bidirezionale che si contraddistingue per l'estetica elegante e la facilità di installazione, ed è adatto alla sonorizzazione di ambienti commerciali e industriali ove sia richiesta una buona qualità di riproduzione associata ad elevate intelligibilità ed efficienza. Costituito da un robusto corpo cilindrico, griglia e staffa per il fissaggio in alluminio. Vite di messa a terra disponibile (se richiesto l'utilizzo). Adatto all'installazione sia indoor che outdoor grazie al grado di protezione IP66.

D.5.17.1. SPECIFICHE:

- Due altoparlanti fullrange da 5";
- Potenza selezionabile (100V): 20W - 10W - 5W;
- 88dB di sensibilità;
- Colore grigio RAL 7035;
- Corpo griglia e staffa in alluminio;

LOTTO 2

- Connettore ceramico per ingresso e uscita;
- Fusibile termico di protezione;
- Grado di protezione IP66;"

D.5.17.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Risposta in frequenza (-10dB): 130Hz / 20000Hz

SPL MAX a 1 mt (db): 101dB

SPL MAX a 4 mt (db): 89dB

Angolo di copertura: 130°

Sensibilità sistema: 88dB

Sensibilità sistema 1W a 4mt: 76dB

Potenza: 20W RMS

Potenza di picco: 80W peak

Amplificatore Consigliato: 40W

Protezioni: thermal fuse

Trasduttori: gamma completa 2 x 5"

Connettori ingresso/uscita: ceramic screw terminals

Trasformatore tensione costante: 100V

Selezione potenza (100W): 20W - 500ohm | 10W - 1000ohm | 5W - 2000ohm

Conformità:

Marcatura CE - EN54-24 - numero CPR 1488-CPR-0641/W

Grado di protezione IP66

Dimensioni:

Profondità: 184mm

Diametro: 146mm

Peso: 3,25Kg

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVBD 2412EN o equivalente previa approvazione D.L

D.5.18. DIFFUSORE UNIVERSALE IN ACCIAIO DA PARETE O SOFFITTO

Diffusore universale progettato per installazione a muro o soffitto. È particolarmente indicato per la diffusione di messaggi di allarme, grazie alla elevata intellegibilità di riproduzione della voce e alla resistenza alle alte temperature che si raggiungono durante un incendio. Le morsettiere di collegamento per i cavi antifiamma di ingresso e uscita sono in materiale ceramico. Un fusibile termico protegge l'integrità della linea audio in caso di calore elevato. Vite di messa a terra disponibile (se richiesto l'utilizzo). Cablaggio interno realizzato con conduttori antifiamma.

D.5.18.1. SPECIFICHE:

- Altoparlante fullrange da 5";
- Potenza selezionabile (100V): 6W - 3W - 1,5W - 0,75W;
- 91dB di sensibilità;
- Colore grigio RAL 9010;
- Corpo e giglia in acciaio;
- Connettore ceramico per ingresso e uscita;
- Fusibile termico di protezione;"

Caratteristiche tecniche e funzioni:

Risposta in frequenza (-10dB): 190Hz / 18000Hz

SPL MAX a 1 mt (db): 100dB

SPL MAX a 4 mt (db): 88dB

Angolo di copertura: 175°

Sensibilità sistema: 91dB

Sensibilità sistema 1W a 4mt: 79dB

Potenza: 6W RMS

Potenza di picco: 24W peak

Amplificatore Consigliato: 12W

Protezioni: thermal fuse

Trasduttori: gamma completa 5"

Connettori ingresso/uscita: ceramic screw terminals

Trasformatore tensione costante: 100V

Selezione potenza (100W): 6W - 1667ohm | 3W - 3333ohm | 1,5W - 6667ohm | 0,75W - 13333ohm

Conformità:

Marcatura CE - EN54-24 - numero CPR 1488-CPR-0489/W

LOTTO 2

Dimensioni:

Larghezza 164mm

Profondità: 60mm

Altezza: 164mm

Peso: 1,9Kg

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVDU 50EN o equivalente previa approvazione D.L

D.5.19. DIFFUSORE UNIVERSALE IN PLASTICA DA PARETE

Diffusore universale progettato per installazione a muro. È particolarmente indicato per la diffusione di messaggi di allarme, grazie alla elevata intellegibilità di riproduzione della voce e alla resistenza alle alte temperature che si raggiungono durante un incendio. Le morsettiere di collegamento per i cavi antifiamma di ingresso e uscita sono in materiale ceramico. Un fusibile termico protegge l'integrità della linea audio in caso di calore elevato. Cablaggio interno realizzato con conduttori antifiamma.

D.5.19.1. SPECIFICHE:

- Altoparlante fullrange da 5,5"";
- Potenza selezionabile (100V): 6W - 3W - 1,5W;
- 92dB di sensibilità;
- Colore bianco RAL 9016;
- Corpo in plastica e griglia in acciaio;
- Connettore ceramico per ingresso e uscita;
- Fusibile termico di protezione;"

D.5.19.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Risposta in frequenza (-10dB): 130Hz / 17000Hz

SPL MAX a 1 mt (db): 100dB

SPL MAX a 4 mt (db): 88dB

Angolo di copertura: 180°

Sensibilità sistema: 92dB

Sensibilità sistema 1W a 4mt: 80dB

Potenza: 6W RMS

Potenza di picco: 24W peak

Amplificatore Consigliato: 12W

Protezioni: thermal fuse

Trasduttori: gamma completa 5,5""

Connettori ingresso/uscita: ceramic screw terminals

Trasformatore tensione costante: 100V

Selezione potenza (100W): 6W - 1667ohm | 3W - 3333ohm | 1,5W - 6667ohm

Conformità:

Marcatura CE - EN54-24 - numero CPR 0068-CPR-085/2017

Dimensioni:

Larghezza 267mm

Profondità: 80mm

Altezza: 166mm

Peso: 1,15Kg

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVDUP 5EN o equivalente previa approvazione D.L

D.5.20. DIFFUSORE UNIVERSALE IN ACCIAIO DA PARETE O SOFFITTO

Diffusore universale progettato per installazione a muro o soffitto. È particolarmente indicato per la diffusione di messaggi di allarme, grazie alla elevata intellegibilità di riproduzione della voce e alla resistenza alle alte temperature che si raggiungono durante un incendio. Le morsettiere di collegamento per i cavi antifiamma di ingresso e uscita sono in materiale ceramico. Un fusibile termico protegge l'integrità della linea audio in caso di calore elevato. Vite di messa a terra disponibile (se richiesto l'utilizzo). Cablaggio interno realizzato con conduttori antifiamma.

D.5.20.1. SPECIFICHE:

- Altoparlante fullrange da 5"";
- Potenza selezionabile (100V): 6W - 3W - 1,5W - 0,75W;
- 94dB di sensibilità;
- Colore bianco RAL 9016;
- Corpo e griglia in acciaio;
- Connettore ceramico per ingresso e uscita;
- Fusibile termico di protezione;"

LOTTO 2**D.5.20.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:**

Risposta in frequenza (-10dB): 100Hz / 20000Hz

SPL MAX a 1 mt (db): 100dB

SPL MAX a 4 mt (db): 88dB

Angolo di copertura: 180°

Sensibilità sistema: 94dB

Sensibilità sistema 1W a 4mt: 82dB

Potenza: 6W RMS

Potenza di picco: 24W peak

Amplificatore Consigliato: 12W

Protezioni: thermal fuse

Trasduttori: gamma completa 5"

Connettori ingresso/uscita: ceramic screw terminals

Trasformatore tensione costante: 100V

Selezione potenza (100W): 6W - 1667ohm | 3W - 3333ohm | 1,5W - 6667ohm | 0,75W - 13333ohm

Conformità:

Marcatura CE - EN54-24 - numero CPR 1488-CPR-0488/W

Dimensioni:

Diametro 195mm

Profondità: 75mm

Peso: 1,61Kg

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVDU 60EN o equivalente previa approvazione D.L

D.5.21. DIFFUSORE A TROMBA IN PLASTICA

Diffusore a tromba in plastica, particolarmente indicato per la diffusione di messaggi di allarme, grazie alla elevata intellegibilità di riproduzione della voce e alla resistenza alle condizioni ambientali. Le morsettiere di collegamento per i cavi antifiamma di ingresso e uscita sono in materiale ceramico. Un fusibile termico protegge l'integrità della linea audio in caso di calore elevato. Si può facilmente orientare grazie alla staffa di montaggio a parete regolabile, ed è adatto all'installazione sia indoor che outdoor grazie al grado di protezione IP66.

D.5.21.1. SPECIFICHE:

- Compression driver da 1,5";
- Potenza selezionabile (100V): 30W - 15W - 7,5W - 3,75W;
- 104dB di sensibilità;
- Colore grigio RAL 7035;
- Corpo in plastica;
- Connettore ceramico per ingresso e uscita;
- Fusibile termico di protezione;
- Grado di protezione IP66;"

D.5.21.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONI:

Risposta in frequenza (-10dB): 340Hz / 9000Hz

SPL MAX a 1 mt (db): 117dB

SPL MAX a 4 mt (db): 105dB

Angolo di copertura: 135°

Sensibilità sistema: 104dB

Sensibilità sistema 1W a 4mt: 92dB

Potenza: 30W RMS

Potenza di picco: 120W peak

Amplificatore Consigliato: 60W

Protezioni: thermal fuse

Trasduttori: driver compressione 1,5"

Connettori ingresso/uscita: ceramic screw terminals

Trasformatore tensione costante: 100V

Selezione potenza (100W): 30W - 333ohm | 15W - 667ohm | 7,5W - 1333ohm | 3,75W - 2667ohm

Conformità:

Marcatura CE - EN54-24 - numero CPR 1488-CPR-0652/W

Grado di protezione IP66

Dimensioni:

Profondità: 280mm

LOTTO 2

Altezza: 212mm

Peso: 2Kg

Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFEVHD 21EN o equivalente previa approvazione D.L

D.5.22. DOCUMENTAZIONE EVAC

- planimetria dell'edificio indicanti la posizione:
 - delle s.s.c.i.e.
 - dell'apparecchiatura di alimentazione,
 - dei sistemi di rivelazione d'incendio collegati all's.s.e.p.,
 - dei punti di controllo manuale,
 - delle vie cavo dell's.s.e.p. e dei punti di terminazione,
 - degli altoparlanti,
 - dei dispositivi d'allarme visuali,
 - dei dispositivi d'allarme tattili;
- un piano di gestione delle emergenze comprendente:
 - il tipo di emergenze considerate,
 - un piano di evacuazione per i relativi tipi di emergenza,
 - le contingenze da considerare nel caso in cui sia necessario modificare il piano,
 - chi ha la responsabilità dell'accesso all's.s.e.p., compreso chi può:
 - escludere parti dell's.s.e.p.,
 - effettuare prove di routine,
 - effettuare interventi di manutenzione,
 - apportare modifiche all's.s.e.p.;
- ogni supposizione effettuata e ogni giustificazione della soluzione di progettazione
- le misure di contingenza da adottare nel caso in cui sia necessaria l'evacuazione durante la manutenzione del sistema
- i manuali di funzionamento dell's.s.e.p., inclusa la documentazione dell'apparecchiatura, in conformità alla ISO 7240-16
- l'elenco dei componenti e dei sottogruppi
- l'elenco della compatibilità dei componenti
- l'elenco degli articoli da sottoporre a manutenzione
- i requisiti di manutenzione
- le istruzioni per il funzionamento dell's.s.e.p., incluse le azioni da intraprendere in conformità alle procedure stabilite e provate"

D.5.22.1. DOCUMENTI E CERTIFICAZIONI

Le certificazioni dei componenti devono essere fornite all'atto della consegna dei componenti.

I risultati dei test effettuati durante la taratura saranno forniti di seguito e comunque entro e non oltre le due settimane successive al collaudo.

D.5.22.2. MESSA IN FUNZIONE

Al termine dell'installazione in coordinamento con il fornitore si potrà procedere alla verifica dell'installazione effettuata e ad iniziare le procedure di avviamento.

D.5.22.3. TEST

Dopo la verifica e messa in servizio si dovrà:

- Eseguire verifiche funzionali come da normativa UNI-ISO 7240-19
- Verificare le interazioni tra i vari sistemi
- Attivare le procedure certificazione
- Compilare il report di collaudo

D.5.22.4. ETICHETTATURA

Ogni apparato dovrà avere impresso una targhetta di riconoscimento che ne identifichi in maniera univoca la tipologia e il numero di matricola, nonché le eventuali approvazioni specifiche.

Qualora non siano previste etichettature particolari, il fornitore dovrà provvedere a rendere identificabile il componente anche con l'applicazione di targhetta applicata appositamente.

Tale etichettatura si applicherà solo per gli elementi identificati singolarmente, e non per i singoli articoli che ne compongono l'insieme.

D.5.22.5. FORNITORI MARCHE

Di primaria casa costruttrice. In ottemperanza alla normativa tecnica EN54-16 e EN54-24, saranno preferibili sistemi con componenti Centrale e Dispositivi di campo realizzati da un unico Costruttore. Il Costruttore avrà sede o filiale diretta nel territorio Italiano, personale in Italia per il supporto tecnico in lingua Italiana, svilupperà prodotti in lingua Italiana che saranno corredati da software e manualistica completa in lingua Italiana.

LOTTO 2

Il Costruttore dovrà fornire idoneo certificato di qualità a standard ISO.

Tabella cavi sistema EVAC

APPLICAZIONE	Descrizione	Sezione	Resistenza
Linee Altoparlanti			
TFEVC2X1CPR	Cavo di colore viola per sistemi EVAC per linea 100Vdc di sezione 2X1, FG29 OM16 conforme alle CEI20-105, EN 50200, resistenza al fuoco PH120. Uo=400 V. Classificato CPR Cca S1A d0 a1.	1,0 mmq	<20,3 Ohm/Km
TFEVC2X15CPR	Cavo di colore viola per sistemi EVAC per linea 100Vdc di sezione 2X1,5, FG29 OM16 conforme alle CEI20-105, EN 50200, resistenza al fuoco PH120. Uo=400 V. Classificato CPR Cca S1A d0 a1.	1,5 mmq	<13,8 Ohm/Km
TFEVC2X25CPR	Cavo di colore viola per sistemi EVAC per linea 100Vdc di sezione 2X2,5, FG29 OM16 conforme alle CEI20-105, EN 50200, resistenza al fuoco PH120. Uo=400 V. Classificato CPR Cca S1A d0 a1.	2,5 mmq	<8,3 Ohm/Km
Consolle Microfoniche			
TFEVCJ428E	Cavo schermato 4 coppie conduttore 0,8 mm, resistente al fuoco. Posa in ambienti normali o umidi. Guaina esterna di colore rosso.	8x0,8 mmq	
TFEVCJ428CAT	Cavo schermato 4 coppie conduttore 0,63 mm (AWG22) FTP CAT5, resistente al fuoco. Posa in ambienti normali o umidi. Guaina esterna di colore rosso.	8x0,63 mmq	
Dati comunicazione			
Rete LAN	Cavo dati tipo categoria 6. U/UTP: 4 coppie ritorte non schermate. Matassa di cavo in rame 100% con AWG 24. Cavo di tipo rigido, grigio, con guaina in PVC. Conforme CPR (UE 305/2011) classe Eca - EN 50575:2014+A1:2016.	8x0,51 mmq	
BUS RS485 (rame)	Cavo ibrido di alimentazione e segnale resistente al fuoco di sezione 2X1,5 mmq e 2X1 twistato e schermato, Guaina rossa. Temp. di esercizio -40°+75°. Tensione di esercizio 100/100V. Tensione di prova 2000V, estensione massima 1000m. EN 50575: 2014+A1:2016 CPR Class Cca s1 d0 a1.	2x1,5+ 2x1mmq	1mmq < 20,3 Ohm/Km 1,5mmq < 13,8 Ohm/Km
BUS RS485 (fibra)	Cavo in fibra ottica multimodale, 50/125µm o 62,5/125µm con rivestimento loose. Il tubetto tamponato, contenente le fibre, è protetto da filati di vetro ed è avvolto con un nastro resistente al fuoco. Guaine esterna ed interna LSZH, armatura realizzata in treccia fili in acciaio zincato, temp. di esercizio -30°C...+80°C (estensione max. 2.000m punto-punto, 4.000m su anello).		
Alimentazione primaria			
Rete elettrica 230Vac	Cavo per energia isolato in gomma elastomerica, qualità G18, sotto guaina termoplastica, sezione 3G2,5 mmq, FTG18OM16, conforme alla CEI 20-45, EN50575/A1:2016. Classificato CPR B2ca s1a d1 a1.	3G2,5 mmq	<7,98 Ohm/Km

CALCOLO CADUTA DI TENSIONE

Calcolo della caduta di tensione in base alla sezione del cavo in uso, alla lunghezza della tratta e l'assorbimento previsto

Tensione Applicata	100,00	Vdc
Lunghezza (L)	100	m
Sezione Cavo	2,50	mmq
Resistenza Specifica (Rs)	0,0083	Ohm/m
Potenza Prevista (W)	500	W
Caduta di Tensione (ΔV)	8,30	Vdc
Caduta di Tensione (ΔV%)	8,30%	%
Tensione prevista @100m	91,70	Vdc

$$\Delta V = (R_s \times L \times W/V)$$

ΔV Caduta di tensione (V)
 Rs Resistenza specifica (Ohm/m)
 L Lunghezza della linea (m)
 W Potenza Applicata (W)

NOTABENE:
 Carichi massimi (W) su una linea lunghezza 100m, al fine di mantenere ΔV% sotto il 10%
 1,0 mmq Corrente massima 200mA
 1,5 mmq Corrente massima 300mA
 2,5 mmq Corrente massima 500mA

D.6. ILLUMINAZIONE ORDINARIA

LOTTO 2**D.6.1. (LOCALI TECNICI E ASSIMILABILI NUOVI CORPI LUCE DI PROGETTO)**

Corpo luce del tipo/equivalente al GWS3220AT940: Smart [3] Plus è una plafoniera IP66/69 con LED Flip Type senza wire boring, disponibile in 3000K,4000K,5700K, con CRI ≥80 e ≥90. Corpo IK08 in policarbonato autoestinguente colorato RAL7035, per applicazioni industriali ed ideale per aree produttive, magazzini, aree logistiche e può sostituire apparecchi fluorescenti ad alto flusso e lowbay fino a 10.000lm. Disponibile nelle dimensioni 800, 1200, 1600mm, potenze da 25W a 63W, flussi da 4.000lm a 10.000lm, con alimentazione integrata On/Off o DALI e 3 differenti soluzioni ottiche, schermo Trasparente, Opale e Trasparente con ottica a fascio medio completa di lente TIR realizzata in PMMA. La versione con cablaggio passante ha componenti di connessione meccanica ed elettrica precablata, con massimo 25 apparecchi installati in fila continua. È possibile installare l'apparecchio a sospensione e a parete, accessori staffa GW con inclinazione di 30° o 45° sull'asse verticale. Disponibile una versione kit emergenza.

INFORMAZIONI GENERALI		CARATTERISTICHE OTTICHE E ILLUMINOTECNICHE	
Contesto	Illuminazione di magazzini, parcheggi coperti e locali produttivi industriali	Ottica	Trasparente microprismato
Tipo di apparecchio	Apparecchio a LED per illuminazione generale	Controllo abbagliamento e luminanza	UGR ≤ 25 (4H/4H)
Applicazione	Interno	Flusso luminoso apparecchio (lm)	4500
Codice digitale univoco (Datamatrix)	Datamatrix	Efficienza luminosa (lm/W)*	125
Colore	Grigio RAL 7035	Temperatura di colore	4000 K
Sorgente	LED - Non sostituibile	Indice di resa cromatica	CRI>90
Potenza assorbita	36 W	Tolleranza cromatica	SDCM = 3
Durata di vita	L90B10 (Tq+25°C) = 50.000h - L90B10 (Tq+50°C) = 45.000h - L80B10 (Tq+25°C) = 100.000h	Classe fotobiologica	RG0
Peso (kg)	2.4	Norma di riferimento	EN60598-1; IEC 62778; IEC62471
Garanzia	5 anni	CARATTERISTICHE ELETTRICHE E GESTIONE DELLA LUCE	
Temperatura di stoccaggio	-25 +80 °C	Tensione di alimentazione	220-240 V
Temperatura di esercizio	-25 +50 °C	Frequenza nominale (Hz)	50/60 Hz
MATERIALI		Alimentatore	Incluso
Corpo	Policarbonato	Dispositivo di protezione	DM 1KV / CM 2KV
Schermo	Policarbonato stabilizzato agli UV	Sistema di controllo	Stand Alone - On / Off
Gruppo ottico	Integrato nello schermo	INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE	
Guarnizioni	Sigillante depositato a CNC	Tipo di installazione e montaggio	Plafone - Parete - Sospensione
Gancio di chiusura	-	Inclinazione	Con staffa di fissaggio
Viti esterne	-	Cablaggio	Con connettore stagno Gw connect
Finitura colore	PC colorato in pasta RAL7035	Fissaggio	Supporto in acciaio INOX
CERTIFICAZIONI E CLASSIFICAZIONI		Sostituibilità gruppo ottico	Non disponibile
Classificazione	-	Sostituibilità piastra di cablaggio	Non disponibile
Apparecchio a ridotta temperatura superficiale	Si	Vano di alimentazione	Integrato
Certificazione DIN 18032-3	Non disponibile	Superficie massima esposta al vento	-
IPEA	-	-	-
Classe isolamento	II	-	-
Grado di protezione	IP66/IP69	-	-
Resistenza agli urti	IK08	-	-
Resistenza al filo incandescente	850 °C	-	-

D.7. IMPIANTO LUCI DI EMERGENZA**D.7.1. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA**

Apparecchio d'emergenza a LED ultrasottile IP65 per montaggio su superficie, parete o soffitto; adattatore a incastro per il montaggio a parete incluso; montaggio ad incasso possibile tramite telaio a incasso; Apparecchio alimentato da batteria singola per 3 ore di autonomia con circuito permanente o in emergenza, test automatico nell'apparecchio (Autotest),

monitoraggio opzionale centralizzato via DALI, visualizzazione dello stato con LED segnaletici; Impostazione di circuito permanente o in emergenza tramite jumper e interfaccia NFC; In alternativa possibile anche la numerazione ottica o EZ; ; disponibili ottiche ad incastro aggiuntive ottimizzate per vie di fuga e open space per alte altezze di montaggio; pittogrammi ad incastro per visibilità da una distanza massima di 23 m e 30 m, disponibili per convertirlo in apparecchio per segnalazione delle vie di fuga; corpo in policarbonato bianco; copertura in policarbonato trasparente; montaggio ad incastro dopo aver montato la base del corpo; morsettiera quick fit, cablaggio passante possibile fino a 2,5 mm²; manutenzione non necessaria grazie alla tecnologia LED; durata di 50.000 ore a flusso luminoso costante; Alimentazione: 220/240 V AC; Potenza impegnata apparecchio: 4,8 W (552lm); grado di protezione: IP65, classe di protezione: SC2; Resistenza all'urto: IK03; Misure: 336 x 54 x 59 mm; peso: 0,6 kg installazione in scatola esterna a parete di gruppetto frutti interruttore luce ordinaria e tappo PJ, tubazione rigida pesante in materiale plastico (staffaggio collari 1/0,5m) di collegamento tra la scatola ed il corpo luce di emergenza curve e raccorderie varie, eventuali scatole di derivazione, cablaggio e cavi CPR.

LOTTO 2**D.7.2. PITTOGRAMMA**

Si prevedono invece dove indicati i pittogrammi nei disegni di abbinare alla luce di emergenza apposito pittogramma con riconoscimento a distanza: EN, 30 m per convertire l'apparecchio tipo Voyager One in uscita di sicurezza. Fornito con un set di pittogrammi ISO 7010 (sinistra, destra, su, giù e cieco).

Nelle zone sportive, si prevede l'uso di cestello antiurto per colpi di pallone. Idoneo per soluzioni tipo Voyager Style 150 (versioni MS) e Voyager One. tipo od equivalente al VOYAGER ONE 150 MS SM-S 96631603 Pittogramma

per Voyager Universal a 30m.

Cliccare nelle impostazioni del pittogramma con riconoscimento a distanza: EN, 30 m per convertire l'apparecchio Voyager One in uscita di sicurezza. Fornito con un set di pittogrammi ISO 7010 (sinistra, destra, su, giù e cieco)

D.7.2.1. PROVE DEI MATERIALI

La Committenza indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi, in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Committenza, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati con il Marchio di Qualità Italiano o equivalenti ai sensi della legge n. 791 del 18 ottobre 1977.

D.8. ACCETTAZIONE

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni potranno essere posti in opera solo dopo l'accettazione da parte della Committenza, la quale dovrà dare il proprio responso entro 7 giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

La Ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dalla Committenza, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

Tutti gli impianti presenti nelle opere da realizzare e la loro messa in opera completa di ogni categoria o tipo di lavoro necessari alla perfetta installazione, dovranno essere eseguiti nella totale osservanza delle prescrizioni progettuali, delle disposizioni impartite dal direttore dei lavori, delle specifiche del presente documento o degli altri atti contrattuali, delle leggi, norme e regolamenti vigenti in materia.

Si richiamano espressamente tutte le prescrizioni, a riguardo, presenti nel Capitolato generale, le norme UNI, CEI e tutta la normativa specifica in materia.

L'appaltatore è tenuto a presentare un'adeguata campionatura delle parti costituenti i vari impianti nei tipi di installazione richiesti e idonei certificati comprovanti origine e qualità dei materiali impiegati.

Tutte le forniture relative agli impianti non accettate ai sensi delle prescrizioni stabilite dal presente documento e verificate dal direttore dei lavori, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'appaltatore resta, comunque, totalmente responsabile di tutte le forniture degli impianti o parti di essi, la cui accettazione effettuata dal direttore dei lavori non pregiudica i diritti che la stazione appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale o nei tempi previsti dalle garanzie fornite per l'opera e le sue parti.

Durante l'esecuzione dei lavori di preparazione, di installazione e di finitura degli impianti, l'appaltatore dovrà osservare tutte le prescrizioni della normativa vigente in materia antinfortunistica oltre alle suddette specifiche progettuali o del presente documento, restando fissato che eventuali discordanze, danni causati direttamente od indirettamente, imperfezioni riscontrate durante l'installazione od il collaudo ed ogni altra anomalia segnalata dal direttore dei lavori, dovranno essere prontamente riparate a totale carico e spese dell'appaltatore.

D.8.1. VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, l'Committenza si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti degli stessi, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del presente Capitolato Speciale e del progetto approvato.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento e in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

LOTTO 2**D.8.2. VERIFICHE DELL'IMPIANTO DI TERRA**

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra per gli impianti di distribuzione dell'energia elettrica, secondo le modalità delle norme vigenti.

Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del Dpr 462/2001 e Decreto. 81/2008, il datore di lavoro responsabile dell'impianto deve effettuare la denuncia degli stessi all' ASL o all' ARPA territorialmente competenti, o allo Sportello Unico per le attività produttive a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e copia della dichiarazione di conformità rilasciata dall'installatore.

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori che delle giunzioni. Occorre 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;

misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, che andrà effettuata con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico utilizzando un dispersore ausiliario e una sonda di tensione, che vanno posti a una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro. Si possono ritenere ubicati in modo corretto quando siano sistemati a una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima, nel caso di semplice dispersore a picchetto non sarà inferiore a 40m. La sonda di tensione verrà spostata progressivamente dal dispersore in prova verso l'ausiliario fino a quando per piccoli spostamenti non corrispondano Una pari distanza deve essere mantenuta tra la sonda di tensione e il dispositivo ausiliario;

controllo, in base ai valori misurati, del coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale;

misure delle tensioni di contatto e di passo.

D.9. DISTRIBUZIONE (GENERALE)

Per la posa di tali linee (in cavi uni o multipolari), della distribuzione primaria dovranno essere adottate particolari cautele nel rispetto dei raggi di curvatura, nell'attenzione alla lacerazione degli isolanti superficiali e nella cura del riempimento delle canalizzazioni.

I passaggi delle canalizzazioni della distribuzione primaria, dovranno essere concordati in fase di esecuzione lavori, in accordo con la D.L. e l'impresa esecutrice delle opere meccaniche, onde stabilire eventuali interferenze.

D.9.1. DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA

Dai quadri elettrici di livello e piano o zona, saranno derivate tutte le linee secondarie per l'alimentazione delle dorsali terminali, da posarsi all'interno di canaline a filo ovvero canaline metalliche ad integrazione delle canaline primarie, e/o entro tubazioni in pvc staffate a vista o sopra il controsoffitto, aventi percorso così come indicato nelle tavole di progetto allegate.

La distribuzione elettrica secondaria avverrà come nel seguito descritto:

Vie cavi:

- passerelle a fili di acciaio saldati, di tipo brevettato con saldatura a "T" dei fili inferiori ai fili del bordo al fine di minimizzare il rischio di danneggiamento dei cavi e per proteggere l'utente durante l'installazione, certificate ISO 9001:2000, con o senza setto di separazione (cavi di potenza - cavi di segnalazione -cavi impianti c.d.);

- canaline asolate imbutite di tipo in acciaio zincato con o senza setto di separazione (cavi di potenza - cavi di segnalazione -cavi impianti c.d.).

Linee:

Le linee di alimentazione di potenza, saranno realizzate mediante l'installazione di cavi isolati in EPR tipo **FG16(O)M 0.6/1kV - FS17 450/750V o come da schemi**, posati entro le passerelle e canaline metalliche distributive, aventi le dimensioni ed i percorsi desumibili dalle indicazioni riportate sulle allegate tavole di progetto.

Per la posa di tali linee (in cavi uni o multipolari), della distribuzione secondaria dovranno essere adottate particolari cautele nel rispetto dei raggi di curvatura, nell'attenzione alla lacerazione degli isolanti superficiali e nella cura del riempimento delle canalizzazioni.

I passaggi delle canalizzazioni della distribuzione secondaria, dovranno essere concordati in fase di esecuzione lavori, in accordo con la D.L. e l'impresa esecutrice delle opere meccaniche, onde stabilire eventuali interferenze.

Tutte le linee elettriche realizzate in tubazioni in esecuzione a vista od incassata, saranno realizzate con cavi unipolari con isolamento in gomma, tipo N07G9-K conformi alle Norme CEI 20-22 , CEI 20-37, CEI 20-38.

Tutte le linee in cavo in partenza dai quadri risulteranno coordinate con le tarature degli interruttori di protezione delle singole linee onde garantire la protezione contro le sovracorrenti e contro i contatti indiretti.

In merito alle tubazioni, il diametro di ciascuna tubazione sarà non inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio

LOTTO 2

cirscritto al fascio di cavi contenuti nel tubo stesso per garantire il requisito della sfilabilità dell'impianto. Parimenti, i canali saranno di dimensioni tali da garantire un riempimento della stessa non superiore al 50%. Le linee relative agli impianti speciali ed ausiliari saranno sempre posate in canaline o setti di canaline ad essi dedicate ovvero in tubazioni e canalizzazioni in PVC, distinte da quelle degli impianti di energia, salvo il caso in cui queste risultino di classe II; le cassette di derivazione pertinenti a questi impianti saranno esclusive e dedicate, ovvero comuni a quelle degli impianti di energia, ma dotate di opportuni setti separatori, secondo quanto specificato al paragrafo precedente.

Le caratteristiche e le modalità di posa delle condutture si evincono dalle planimetrie allegate, oltre che dagli schemi elettrici dei quadri di distribuzione.

I canali metallici o le passerelle a filo, devono essere costruiti con elementi in lamiera di acciaio, profilati o piegati.

Il fondo è formato da fili in acciaio e da traversini ovvero da lamiera forata, a seconda della tipologia di via cavi prevista con vuoti interessanti non meno del 50% della superficie. Quando sulla stessa via cavi sono posati cavi appartenenti a sistemi di diversa categoria, devono essere previste pareti divisorie in profilato di lamiera. Il coperchio deve essere previsto solamente quando espressamente indicato. Le canaline in ambienti aperti od esposti ad agenti atmosferici devono essere protette con zincatura a caldo. Per evitare la possibilità di danneggiare i cavi, le canaline devono risultare privi di bave e di ogni altra asperità tagliente.

D.9.2. INSTALLAZIONE DI CASSETTE DI DERIVAZIONE, DI GIUNZIONE E PORTAFRUTTO PER INTERNI

La presente specifica tecnica fornisce i criteri fondamentali per la scelta e per l'installazione di scatole di derivazione, di giunzione e portafrutto per interni. Criteri generali di dimensionamento:

In generale, è opportuno adottare scatole di derivazione di grandi dimensioni, in modo tale che i componenti di giunzione e cavi posti all'interno non occupino più del 50 % del volume interno disponibile. La tabella seguente indica, per ogni dimensione di cassetta, il numero massimo dei tubi attestabili, in funzione delle dimensioni dei tubi stessi.

Numero massimo di tubi attestabili sulle cassette, in relazione al loro diametro.								
DIMENSIONI INTERNE CASSETTE LxAxP (mm)	NUMERO SCOMPARTI (-)	NUMERO MASSIMO TUBI ATTESTABILI						
		Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 32	Ø 40	Ø 50	Ø 63
90x90x45	1	7	4	3	-	-	-	-
120x100x50	1	10	6	4	-	-	-	-
120x100x70	1	14	9	6	-	-	-	-
150x100x70	1	18	12	8	4	4	2	-
160x130x70	1	20	12	8	6	4	2	-
200x150x70	1	24	16	10	6	4	4	-
300x150x70	1	-	24	16	10	6	5	2
390x150x70	1	-	-	20	12	8	6	3
480x160x70	1	-	-	24	16	10	6	4
520x200x80	1	-	-	-	-	12	8	6

Numero massimo di tubi attestabili sulle cassette, in relazione al loro

Installazione:

- le cassette devono essere installate, quando possibile, in luoghi agevolmente raggiungibili per effettuare ispezioni o interventi di modifica o di manutenzione degli impianti.
- devono essere evitati i luoghi dove è elevato il rischio di danneggiamento conseguente a urti.
- le cassette devono essere adeguatamente fissate a superfici rigide inamovibili (muri, soffitti, canali portacavi ecc.), tramite viti in acciaio inossidabile con tassello ad espansione (nel caso di installazione a vista) o per cementatura.
- nelle parti di impianto dove sono previsti, lungo lo stesso percorso, cavi funzionanti a tensioni nominali diverse (impianti di energia, di segnalazione, rete, bassissima tensione di sicurezza ecc...), o dove sono presenti cavi con tensioni di isolamento diverse, le cassette di derivazione devono essere a più scomparti.
- a montaggio finito, l'installazione deve rispettare il grado di protezione previsto dai singoli apparecchi.

Scatole in resina:

le scatole di derivazione in resina devono rispondere alle seguenti prescrizioni. Le cassette di derivazione o di giunzione devono essere realizzate in materiale autoestinguente secondo la norma CEI 23-19 e dotate di marchio IMQ o equivalente straniero. Le scatole devono disporre di coperchio con fissaggio con viti (è ammesso

LOTTO 2

il fissaggio a scatto per le cassette di piccole dimensioni).

Scatole metalliche:

le scatole di derivazione metalliche devono rispondere alle seguenti prescrizioni. Le scatole devono disporre di marchio IMQ o equivalente straniero. Il coperchio deve disporre di dispositivo di bloccaggio a vite. Le scatole devono essere provviste del morsetto di terra. Il collegamento a terra sul coperchio (che non costituisce una massa secondo l'art. 23.2 della norma CEI 64-8/2), può essere omesso ove la distanza del coperchio dalla morsettiera sia almeno di 25 mm ed il coperchio sia sufficientemente rigido.

Attestamento dei cavi

l'attestamento dei cavi all'interno delle scatole di derivazione deve essere effettuato seguendo i seguenti criteri. Tutti i cavi sono tra loro collegati mediante l'impiego di morsetti fissi (fissati al fondo della cassetta) ad aggiraffaggio (serraggio per mezzo di morsetti a vite), o di cappellotti (morsetti volanti con cappello elettroisolante) con morsetto a vite. E vietato, all'interno delle scatole di derivazione, realizzare collegamenti volanti tra conduttori con semplice attorcigliamento e nastratura. Nelle cassette di derivazione più grosse, o comunque quando è possibile, le morsettiere contenute nella scatola devono essere fissate sul fondo con guide normalizzate DIN 35. E ammesso collegare ad uno stesso morsetto non più di tre conduttori; in questo caso il morsetto deve essere previsto per un conduttore avente sezione pari almeno alla somma delle sezioni dei tre singoli conduttori. I collegamenti all'interno delle scatole dei conduttori di protezione devono essere fatti, quando possibile, su morsetti fissi unipolari. I componenti utilizzati per l'attestamento dei cavi devono essere dotati del marchio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o equivalente straniero.

D.9.3. DISTRIBUZIONE (PASSERELLE, RACCORDI, PEZZI SPECIALI)

Cassette di derivazione da parete - Serie tipo/equivalente 44CE

Fornitura e posa in opera di cassette con le seguenti caratteristiche:

- colore grigio RAL7035, pareti con passacavi o lisce e coperchi bassi a pressione o a vite ed alti a vite disponibili nella versione cieca.

Elementi disponibili nelle seguenti versioni:

- 3 taglie con coperchio a pressione;
- 8 taglie BxHxP a partire da 100x100x50 a 460x380x120mm con coperchio a vite e pareti con passacavi;
- 8 taglie BxHxP a partire da 100x100x50 a 460x380x120mm con coperchio a vite e pareti lisce.

Con particolari attenzioni, anche alcune cassette possono essere anche a fissaggio rapido (viti ad 1/4 di giro). Le cassette hanno grado di protezione IP44, IP55, IP56, materiale termoplastico con resistenza al fuoco GWT 650°C o 960°C e resistenza al calore anormale (termopressione con biglia 70°C), presenza di nervature interne per il fissaggio di morsettiere o altri componenti e possibilità di sedi interne alla cassa per il passaggio di viti dedicate al fissaggio a parete. E' inoltre disponibile una gamma di accessori specifici: piastre di fondo in lamiera zincata ed in materiale isolante, raccordo di unione stagno tra cassette, tappi coprivite isolanti e passacavi.

Sono inoltre conformi alla Norma di prodotto IEC60670, CEI 23-48 e marchiate IMQ.

CASSETTE DI DERIVAZIONE E SCATOLE DA INCASSO**24SC - Scatole da incasso per pareti in muratura****CARATTERISTICHE TECNICHE**

Normativa: EN 60670-1 (CEI 23-48)

Grado di protezione: IP 40

Temperatura di installazione: Max +60°C; Min -15°C

Materiale: tecnopolimero GW PLAST, Halogen Free secondo CEI EN 50267-2-2

Resistenza agli urti: IK 07

Resistenza al calore: termopressione con biglia 70°C

Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 650°C

Installazione: per pareti in muratura

COMPORTAMENTO AGLI AGENTI CHIMICI ED ATMOSFERICI

Soluzione salina	Acidi		Basi		Solventi				Olio minerale	Raggi UV
	Concentrati	Diluiti	Concentrate	Diluite	Esano	Benzolo	Acetone	Alcool etilico		
Resistente	Non resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Non resistente	Non resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Resistenza limitata

Tabelle dimensionali – vedere schede tecniche del produttore

LOTTO 2**CARATTERISTICHE TECNICHE**

Normativa: EN60670-1 (CEI 23-48); EN60670-22 (23-94); IEC60670-24; CEI 23-49

Grado di protezione: IP 40

Temperatura di installazione: Max +60°C; Min -15°C

Materiale: tecnopolimero GW PLAST, Halogen Free secondo CEI EN 50267-2-2

Resistenza agli urti: IK 07 (coperchio standard ed alto)
IK 10 (coperchio antiurto)

Resistenza al calore: termopressione con biglia 70°C

Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 650°C

Installazione: per pareti in muratura

COMPORTAMENTO AGLI AGENTI CHIMICI ED ATMOSFERICI

Soluzione salina	Acidi		Basi		Solventi				Olio minerale	Raggi UV
	Concentrati	Diluiti	Concentrate	Diluite	Esano	Benzolo	Acetone	Alcool etilico		
Resistente	Non resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Non resistente	Non resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Resistenza limitata

Tabelle dimensionali – vedere schede tecniche del produttore

CASSETTE DI DERIVAZIONE E SCATOLE DA INCASSO**48 PTC - Cassette modulari per derivazione, comando e distribuzione - IP40/IP55****CARATTERISTICHE TECNICHE**

Normativa: EN60670-1 (CEI 23-48); EN60670-22 (23-94); IEC60670-24; CEI 23-49

Grado di protezione: IP 40; IP 55

Temperatura di installazione: Max +60°C; Min -15°C

Materiale: tecnopolimero GW PLAST, Halogen Free secondo CEI EN 50267-2-2

Resistenza agli urti: IK 07 (cassetta)

IK 08 (centralino stagno e quadretto componibile)

Resistenza al calore: termopressione con biglia 70°C

Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 650°C

Installazione: per pareti in muratura

COMPORTAMENTO AGLI AGENTI CHIMICI ED ATMOSFERICI

Soluzione salina	Acidi		Basi		Solventi				Olio minerale	Raggi UV
	Concentrati	Diluiti	Concentrate	Diluite	Esano	Benzolo	Acetone	Alcool etilico		
Resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Non resistente	Resistenza limitata	Resistente	Non resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Resistenza limitata

Tabelle dimensionali – vedere schede tecniche del produttore

CASSETTE DI DERIVAZIONE E SCATOLE DA INCASSO**24 SC - Scatole da incasso per pareti leggere ad intercapedine serie modulari****CARATTERISTICHE TECNICHE**

Normativa: EN 60670-1 (CEI 23-48)

Grado di protezione: IP 40

Temperatura di installazione: Max +60°C; Min -15°C

Materiale: tecnopolimero GW PLAST

Resistenza agli urti: IK 07 (cassetta IP 40)

Resistenza al calore: termopressione con biglia 70°C

Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 850°C

Installazione: per pareti mobili e cartongesso Ha/H

COMPORTAMENTO AGLI AGENTI CHIMICI ED ATMOSFERICI

Soluzione salina	Acidi		Basi		Solventi				Olio minerale	Raggi UV
	Concentrati	Diluiti	Concentrate	Diluite	Esano	Benzolo	Acetone	Alcool etilico		
Resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Non resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Resistenza limitata

Tabelle dimensionali

D.9.4. PASSERELLE PORTACAVI IN ACCIAIO GALVANIZZATO COMPLETA DI SETTI SEPARATORI

IP 20

Rispondenza normativa: EN 61537 (CEI 23-76)

Norme Z 275: Lamiera in acciaio galvanizzato a caldo prima della lavorazione

EN10147 - EN10327

Sigla: tipo BRN

Marcatura: CE

Colori: Argento - A richiesta colore grigio RAL 7035 con vernice epossidica

Materiale: Acciaio galvanizzato

Lunghezza:

standard passerelle: 3 metri

standard coperchi: 2 metri

su richiesta: 4 metri

D.9.4.1. RIVESTIMENTO CON POLVERE EPOSSIDICA POLIESTERE SU RICHIESTA (ES. INTERRAMENTO giunti)

Un rivestimento originale ed economico (vernici in polvere a base di resine epossidiche e poliestere, classificazione al fuoco M1) assicura una doppia protezione della superficie dei supporti e della passerella portacavi (rivestimento eseguito sulla lamiera galvanizzata Z 275 e GAC).

La doppia protezione presenta cinque vantaggi:

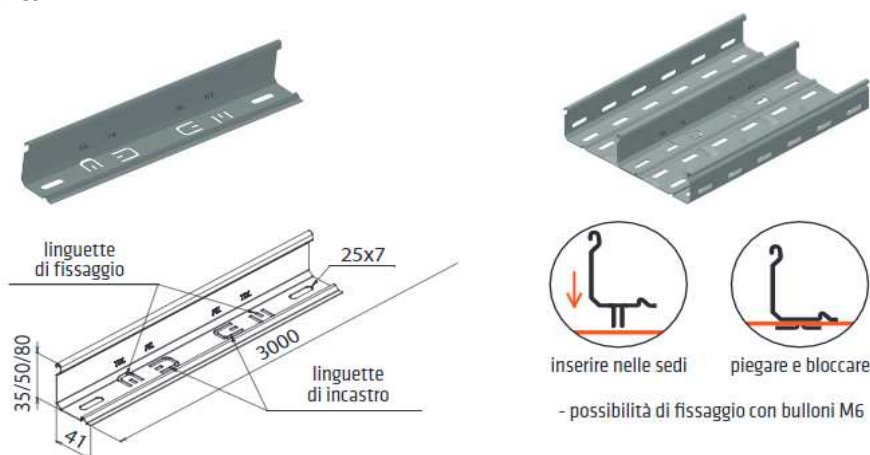
- 1) Elevata resistenza alla corrosione (secondo le norme EN ISO 9227 pioggia acida)
- 2) Resistenza al calore

LOTTO 2

3) Resistenza ai raggi UV

4) Accostamento con ambienti nei colori rosso RAL 3020, grigio RAL 7030, altri colori a richiesta.

5) Protezione dei cavi

**D.9.4.2. DISTRIBUZIONE (TUBI PROTETTIVI+RKHF)**

La presente specifica tecnica fornisce indicazioni generali sull'impiego di tubazioni (flessibili/rigide, metalliche/isolanti) per la protezione meccanica dei cavi elettrici indicati nelle pagine precedenti.

	Rigido		Flessibile		Pieghevole Autorinveniente		Metallico	
	Leggero (L)	Pesante (P)	Leggero (L)	Pesante (P)	Leggero (L)	Medio (M)	Esecuzione A a bordi avvicinati	Esecuzione B tubi saldati
Grandezze normalizzate <i>Nota</i> - Per i tubi metallici la grandezza corrisponde al Ø interno del tubo, gli altri al Ø esterno	12* 14* 16 20 25 32 40 50 63		16 20 25 32 40 50		16-20-25 32-40-50 (63)*	16-20-25 32-40-50 (63)*	8-11-14-17 20-24-26 30-35-47	8-11-14-17 20-24-26 30-35-47
	*provvisorio				* allo studio			
Colore del tubo	tutti tranne giallo, arancio e rosso		tutti tranne giallo, arancio e rosso		arancio		-----	
Esempi di applicazione	Posa incassata in parete	Posa incassata in pavimento o posa in vista	Posa incassata in parete	Posa incassata in pavimento o posa in vista	Da usare annegato in calcestruzzo o equivalente		In vista, dove è richiesta una notevole resistenza meccanica	
Materiale	Termoplastico a base di PVC autoestinguente		Termoplastico a base di PVC autoestinguente		Termoplastico non propagante la fiamma nelle condizioni di installazione		Acciaio smaltato	
Superficie esterna	Liscia		Liscia o corrugata		Liscia o corrugata		Liscia	
Riferimenti normativi	Norme CEI	CEI EN 50 086-1 (1997) CEI EN 50 086-2 (1999)	CEI EN 50 086-1 (1997) CEI EN 50 086-2-3 (1999)		CEI EN 50 086-1 (1997) CEI EN 50 086-2-2 (1999)		CEI EN 50 086-1 (1997)	
Esempi di designazione	Tubo tipo leggero grandezza 20 viene designato: Tubo L 20 UNEL 37117		Tubo tipo pesante grandezza 60 viene designato: Tubo P 60 UNEL 37121		Tubo tipo leggero grandezza 20 per impiego con t = 90 Tubo L 90 grandezza 20		Tubo esecuzione A grandezza 17 viene designato: Tubo 17 A UNEL 37113	

La tabella riassume le caratteristiche/ norme di riferimento e le applicazioni delle tubi protettivi elettrici

Caratteristiche delle tubazioni in materiale metallico:

le tubazioni protettive metalliche devono essere di acciaio zincato, secondo la norma CEI EN 60423 (CEI 23-26, 1996) Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche filettature per tubi e accessori, e la norma CEI EN 50086-1 (CEI 23-39, 1997) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: prescrizioni generali avere grado di protezione IP68 e garantire continuità elettrica tra i singoli tratti.

Devono essere impiegati raccordi ad innesto rapido, secondo la medesima norma. Il diametro minimo dei tubi metallici da utilizzare utilizzati è 20 mm. I componenti utilizzati devono disporre di Marchio di Qualità Italiano o equivalente straniero.

Installazione:

il coefficiente di riempimento dei tubi deve essere inferiore al 70%: la dimensione della tubazione deve essere scelta in modo tale che il rapporto tra il diametro interno e il diametro del cerchio inscritto il mazzo di cavi

LOTTO 2

contenuto sia superiore a 1,3.

Per l'installazione, devono essere seguiti i seguenti criteri.

- i tubi protettivi devono avere un percorso vicino e parallelo alle strutture, alle solette e alle pareti e devono essere sostenuti da supporti ad intervalli tali da evitare la flessione dei tubi ed in ogni caso non oltre i 2,5 m.
- non è ammesso il fissaggio dei tubi mediante saldatura; i tubi devono essere fissati ai supporti o alle strutture con fascette, staffe o simili, ed alle cassette in lamiera con dado e controdado o con PG.
- per evitare le possibilità di danneggiare i cavi, i tubi devono risultare privi di sbavature e di ogni altra asperità tagliente, sia alle estremità sia lungo tutto il percorso interno (non devono avere il cordone interno di saldatura). Prima della installazione si dovrà controllare che i tubi siano esenti da difetti del genere.
- a montaggio eseguito, prima dell'infilaggio dei cavi, tutti i tubi devono essere soffiati con aria.
- per evitare danni ai conduttori nella posa lungo i percorsi in tubo devono essere inserite opportune cassette di infilaggio.
- In ogni tratta di infilaggio non vi devono essere più di 180° di curve (per es. due curve a 90°).
- quando i tubi metallici attraversano solette, i fori praticati nelle stesse devono essere incorniciati con tronchi di tubo o cassoncini sporgenti sopra i pavimenti, in modo da impedire che acqua od altro possa cadere al piano sottostante durante le operazioni di pulizia. Il collegamento dei tubi alle apparecchiature o alle macchine soggette a vibrazioni (di regola a tutti i motori) sarà eseguito con tubi metallici flessibili. Tubi flessibili potranno essere utilizzati anche in altri punti, per tratti corti, dove richiesto dalla difficoltà del percorso o dove siano prevedibili vibrazioni o movimenti reciproci tra i supporti.
- Per evitare il pericolo di convogliamento accidentale di acqua nei tubi, presso l'entrata nei quadri elettrici, nelle cassette di derivazione o nelle macchine elettriche, l'entrata dei tubi deve essere realizzata preferibilmente dal basso; qualora sia inevitabile l'arrivo dei tubi dal lato superiore o lateralmente, dovranno essere disposti accorgimenti per impedire che umidità o acqua proveniente dai tubi e/o scorrente lungo i conduttori arrivi alle morsettiere o alle apparecchiature.

Caratteristiche delle tubazioni in materiale termoplastico:

- Le tubazioni protettive in materiale isolante devono rispondere alla norma CEI 23-25, CEI 23-26 e CEI 23-29. Devono essere impiegati raccordi ad innesto rapido, secondo le medesime norme. Il diametro minimo dei tubi metallici da utilizzare è 20 mm.
- I componenti utilizzati devono disporre di Marchio di Qualità Italiano o equivalente straniero.
- Installazione:
- Il coefficiente di riempimento dei tubi deve essere inferiore al 70%: la dimensione della tubazione deve essere scelta in modo tale che il rapporto tra il diametro interno e il diametro del cerchio inscritto nel mazzo di cavi contenuto sia superiore a 1,3.

Per l'installazione, devono essere seguiti i seguenti criteri.

- i tubi protettivi devono avere un percorso vicino e parallelo alle strutture, alle solette e alle pareti e devono essere sostenuti da supporti ad intervalli tali da evitare la flessione dei tubi ed in ogni caso non oltre i 1,5 m.
- non è ammesso il fissaggio dei tubi mediante saldatura (per riscaldamento dei bordi di testa); i tubi devono essere fissati ai supporti o alle strutture con fascette, staffe o simili, ed alle cassette di derivazione con raccordo con dado di serraggio.
- per i tubi installati sotto traccia, i percorsi devono essere quanto più possibile rettilinei, effettuare curve ad angolo retto, correre vicino a soffitti o a pavimenti o a spigoli tra i muri; in ogni caso non devono attraversare diagonalmente porzioni di muro o di soffitto.
- per tubi installati sotto traccia, questi devono essere della serie pesante (P) se sotto pavimento o nel soffitto, della serie leggera (L) se sotto intonaco.
- per evitare le possibilità di danneggiare i cavi, i tubi devono risultare privi di sbavature e di ogni altra asperità tagliente, sia alle estremità sia lungo tutto il percorso interno. Prima della installazione si dovrà controllare che i tubi siano esenti da difetti del genere.
- a montaggio eseguito, prima dell'infilaggio dei cavi, tutti i tubi devono essere soffiati con aria.
- per evitare danni ai conduttori nella posa lungo i percorsi in tubo devono essere inserite opportune cassette di infilaggio.
- in ogni tratta di infilaggio non vi devono essere più di 180° di curve (per es. due curve a 90°). Quando i tubi attraversano solette, i fori praticati nelle stesse devono essere incorniciati con tronchi di tubo o cassoncini sporgenti sopra i pavimenti, in modo da impedire che acqua od altro possa cadere al piano sottostante durante le operazioni di pulizia.
- Per evitare il pericolo di convogliamento accidentale di acqua nei tubi, presso l'entrata nei quadri elettrici, nelle cassette di derivazione o nelle macchine elettriche, l'entrata dei tubi deve essere realizzata

LOTTO 2

preferibilmente dal basso; qualora sia inevitabile l'arrivo dei tubi dal lato superiore o lateralmente, dovranno essere disposti accorgimenti per impedire che umidità o acqua proveniente dai tubi e/o scorrente lungo i conduttori arrivi alle morsettiere o alle apparecchiature.

D.9.5. CRITERI DI SCELTA DELLE SEZIONI MINIME:

- La presente specifica fornisce indicazioni di massima per la scelta delle dimensioni delle tubazioni protettive, dei canali e delle passerelle portacavi.
- Le sezioni minime di protezione dei cavi elettrici devono essere scelte in modo tale da rendere agevole la posa e l'eventuale sostituzione dei cavi.
- Tale prescrizione si intende soddisfatta quando sono verificate le seguenti condizioni:
- per i tubi di sezione circolare, il diametro interno deve essere almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che dovranno essere in essi installati, e comunque non inferiore a 20 mm.

Tubi rigidi in PVC - Serie tipo/equivalente RK15, RKB e in materiale Halogen free - Serie RKHF

Fornitura e posa in opera di tubi rigidi in PVC e in materiale Halogen Free.

La gamma è costituita da tubi di colore grigio RAL 7035 di tipo medio (serie RK15, resistenza alla compressione: 750N), di tipo pesante (serie RKB, resistenza alla compressione: 1250N) e di tipo pesante a bassa emissione di gas alogeni (serie RKHF, Halogen free).

→ I tubi hanno le seguenti principali caratteristiche:

- resistenza agli urti: 2kg da 100mm (2J) per i tubi RK15 e RKB e 2 Kg da 300 mm (6J) per i tubi RKHF;
- resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi;
- diametri: da 16 fino a 63mm;
- temperatura permanente di installazione: da -5 a +60°C per i tubi RK15 e RKB, da -5°C a +90°C per i tubi RKHF.

La serie è dotata di una gamma completa di componenti di percorso (realizzati in materiale termoplastico, autoestinguente) per la realizzazione di un'installazione a regola d'arte, in conformità alle normative vigenti:

- raccordi tradizionali e ad innesto rapido: manicotti IP40; manicotti IP67 ad innesto rapido; manicotti flessibili da IP44 a IP66; curve 90° standard IP40; curve 90° IP67 ad innesto rapido; curve a 90° e derivazioni a T ispezionabili IP40; raccordi tubo-scatola IP67; raccordi tubo-guaina IP65 ad innesto rapido;
- gamma di accessori ed elementi di fissaggio: serie di fissaggi per tubi e cavi; supporti semplici; supporti componibili su guida; supporti a graffetta con chiodo; supporti metallici a collare; supporti a collare semplici e con fissaggio automatico a pressione; supporti a morsetto multidiametro; graffette singole e doppie senza chiodo; supporti a scatto con tassello incorporato; supporti a collare con tassello incorporato; supporti a collare doppio con tassello incorporato; supporti a fascetta con tassello incorporato; graffette singole e doppie con tassello incorporato; collari metallici con tassello incorporato; molle piegatubi.

I tubi sono rispondenti alle norme EN61386-1 (CEI 23-80), EN61386-21 (CEI 23-81).

Quelli di tipo Halogen free rispondono anche alla norma CEI EN 50267-2-2 (CEI 20-37/2-2).

Tutti i componenti sono muniti del marchio italiano di qualità (IMQ).

E SEZIONE STAFFAGGI

E.1. PRESCRIZIONI TECNICHE ATTRAVERSAMENTI E STAFFAGGI

E.1.1. OPERE ACCESSORIE

Opere murarie connesse alla realizzazione dell'impianto:

- Perforazioni di qualsiasi tipo su parete perimetrale o interna, su solaio di interpiano.
- Tracce a parete o a pavimento per il passaggio delle tubazioni del riscaldamento e frigorifere.
- Smontaggio dei quadrotti in fibra apertura di carter in lamiera sostituzione con adattamenti del controsoffitto alle nuove unità interne realizzazione di carter in lamiera a copertura o coronamento.
- Realizzazione di H in ferro Doppio T per la ripartizione del carico delle unità esterne.
- Ripristino delle murature demolite con chiusura di tracce e fori e quant'altro.
- Chiusura dei passaggi pareti REI mediante appositi collari, sacchetti REI, malte intumescenti per garantire la resistenza al fuoco della parete attraversata.
- Realizzazione di plenum e canale di espulsione dell'aria dalle unità esterne.
- Rimozione e trasporto a discarica di tutti i materiali di risulta.

E.1.2. PASSAGGI DI TUBAZIONI ATTRAVERSO PARETI O PAVIMENTI

Tutti i passaggi attraverso pareti o pavimenti, dovranno avvenire preferibilmente entro tronchi di tubo in acciaio zincato.

Quando più tronchi dovranno essere sistemati uno vicino all'altro, saranno fissati ad un supporto comune che manterrà gli interassi ed il parallelismo tra i vari tronchi.

Per attraversamenti di pareti in cemento, le tubazioni dovranno essere inserite in aperture opportunamente

LOTTO 2

lisciate.

I tronchi usciranno dai muri o dai pavimenti finiti per una lunghezza di 25 mm.

Il vuoto rimasto dei tronchi dopo l'inserimento dei tubi sarà riempito con materiale elastico ed incombustibile e quindi sarà sigillato per ottenere una tenuta stagna.

Per i passaggi attraverso giunti di dilatazione saranno previsti due tronchi separati, uno per ognuna delle due parti separate dal giunto.

Attorno alle tubazioni ci dovrà essere un certo spazio per tenere conto dei movimenti delle due parti affacciate sul giunto.

L'isolamento non deve essere interrotto nei passaggi attraverso pareti o pavimenti.

E.1.3. PROTEZIONE DELLE TUBAZIONI

Tutte le tubazioni nere, i supporti ed i manufatti in ferro nero vanno protetti da n. 2 mani di vernice antiruggine di colore diverso.

Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, le tubazioni, etc., la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, devono essere ritoccate o rifatte, con verniciatura come sopra descritta.

Il costo della verniciatura antiruggine delle tubazioni e dei supporti è compreso nel costo a corpo delle tubazioni in opera e dei supporti in opera.

E.1.4. PROTEZIONE DAL GELO

Per la protezione dal gelo di tubazioni correnti all'esterno si deve installare cavo scaldante di tipo autoregolante.

Il cavo è costituito da n. 2 conduttori in rame, rivestiti esternamente da una serie di strati di materiale vario (nucleo semiconduttore autoregolante, guaina interna in poliolefina, schermatura in rame stagnato, guaina esterna in poliolefina).

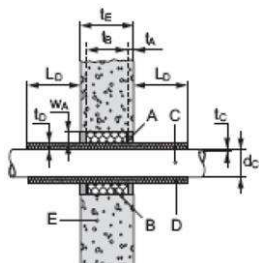
Il cavo deve essere installato direttamente sulla superficie esterna della tubazione, con modalità di posa longitudinale o a spirale.

Ciascuna linea deve essere dotata di collegamenti di potenza, accessori per l'attraversamento dell'isolamento della tubazione per le estremità non alimentate.

E.1.4.1. ATTRAVERSAMENTI IMPIANTISTICI MECCANICI (RIF. ETA-10/0292 DEL 31/01/2018)

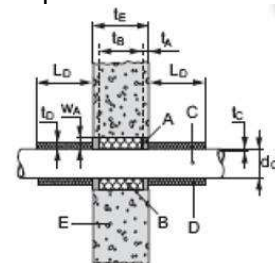
La soluzione da adottare per la compartimentazione di un tubo metallico:

→ Isolamento locale sostenuto: se abbiamo la possibilità di avere un foro abbastanza ampio in cui far passare una coppella in lana minerale, potremo avere un isolamento sostenuto. La lunghezza dell'isolamento varia in base alla dimensione del tubo. Si riporta in basso la tabella.



Tubi di acciaio (C) con isolamento locale (D) – sostenuto				
Isolamento		Tubo		Classificazione
spessore (t _D) [mm]	lunghezza (L _D) [mm]	diametro (d _C) [mm]	spessore della parete (t _C) [mm]	
20	≥ 450	26,9 – 48,3	1,4 / 1,6 ⁵ – 14,2 ⁴	EI 120-C/U
20 – 40	≥ 500	48,3	1,6 – 14,2 ⁴	EI 120-C/U
40	≥ 450	48,3 – 168,3	1,6 / 2,6 ⁹ – 14,2 ⁴	EI 90-C/U
40	≥ 700	48,3 – 168,3	1,6 / 2,6 ⁹ – 14,2 ⁴	EI 120-C/U

Isolamento locale interrotto: anche in questo caso andiamo a isolare localmente la tubazione, ma l'isolamento sarà interrotto e non attraverserà la parete. La lana minerale all'interno del foro può essere sostituita con un riempimento in malta cementizia, ma vi dovrà comunque essere una sigillatura con il sigillante acrilico.



Tubi di acciaio (C) con isolamento locale (D) – interrotto				
Isolamento		Tubo		Classificazione
spessore (t _D) [mm]	lunghezza (L _D) [mm]	diametro (d _C) [mm]	spessore della parete (t _C) [mm]	
20	≥ 500	26,9 – 48,3	1,4 – 14,2 ⁴	EI 120-C/U
40	≥ 500	168,3	2,6 – 4,5	EI 90-C/U
40	≥ 500	168,3	4,5 – 14,2 ⁴	EI 120-C/U
40	≥ 700	168,3	2,6 – 14,2 ⁴	EI 120-C/U
40	≥ 700	48,3 – 168,3	1,6 / 2,6 ⁹ – 14,2 ⁴	EI 90-C/U

Il campo di applicazione indicato sopra è valido anche per tubi di altri metalli con conducibilità termica inferiore rispetto all'acciaio non legato e punto di fusione di minimo 1100° C, ad es. acciaio bassolegato, ghisa, acciai inossidabili, leghe di Ni (leghe NiCu, NiCr e NiMo).

Anche laddove non specificato puntualmente questa applicazione sugli elaborati meccanici o specialistici in genere, è da ritenersi necessaria in tutti gli attraversamenti impiantistici di disciplina dei compartimenti.

E.1.5. ATTRAVERSAMENTI IMPIANTISTICI ELETTRICI

Gli attraversamenti elettrici, saranno realizzati con schiuma come di seguito indicato.

La presente specifica tecnica fornisce indicazioni per l'installazione di impianti elettrici nei locali dove sono state realizzate opere per la compartimentazione ai fini antincendio.

E.1.5.1. REQUISITI DELL'INSTALLAZIONE:

gli impianti elettrici devono essere realizzati in modo tale da:

- garantire la completa separazione tra i compartimenti antincendio

LOTTO 2

- non costituire soluzione di continuità della compartimentazione orizzontale e verticale all'interno dello stesso comparto.

In particolare, al termine dei lavori, devono essere effettuati tutti gli interventi di ripristino dei manufatti in modo tale da ripristinare interamente le caratteristiche di compartimentazione richieste.

E.1.6. ACCORGIMENTI DI INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI

In linea generale, gli impianti elettrici devono essere installati cercando di modificare il meno possibile tutti gli elementi che costituiscono la compartimentazione antincendio (attraversamento di solette e di muri, interruzione di rivestimenti ignifughi, rimozione di elementi di protezione dati a spruzzo, pitture ignifughe ecc.). La modifica dei manufatti è ammessa purché, a fine lavori, vengano eseguiti tutti gli interventi per ripristinare le caratteristiche di resistenza, tenuta e isolamento (REI) previsti in origine.

→ Mantenimento delle caratteristiche REI in corrispondenza dell'attraversamento dei comparti al termine dell'installazione degli impianti elettrici, l'intervento di ripristino dei compartimenti dovrà essere effettuato con tamponature in cemento e utilizzando siliconi e mastici antincendio, collari termoespandenti, sacchetti termoespandenti, a seconda del tipo di intervento di ripristino da effettuare.

E.1.6.1. CERTIFICAZIONI:

L'impresa, a lavori ultimati, dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità che attesti che tutte le opere sono state eseguite secondo la regola dell'arte e utilizzando materiali idonei.

Unitamente alla dichiarazione di conformità devono essere consegnate le certificazioni dei materiali (resistenza, tenuta, isolamento, reazione al fuoco ecc.).

Attraversamenti di canaline elettriche e cavi elettrici sigillati con schiuma antifluo a base grafitica tipo hilti cfs-f fx

fornitura e posa di sigillatura resistente al fuoco fino ad EI120 per cavi elettrici con o senza canalina, condutture elettriche, tubazioni metalliche (acciaio, inox, rame), tubazioni plastiche (PVC-U/PE), multistrato (alluminio composito), fasci di tubi clima split e fori senza attraversamenti, (certificazione ETA 10/0109 – Benestare Tecnico Europeo) con schiuma antifluo a base di grafite Hilti CFS-F FX, avente marcatura CE, testata in conformità alla EN1366-3 su parete di spessore min. 100 mm flessibile (cartongesso), rigida (densità min. 650 kg/m³ - calcestruzzo, blocchi di calcestruzzo anche aerato, laterizio) e solaio rigido di spessore min. 150 mm (densità min. 2200 kg/m³).

La forometria massima sarà di 400x400 mm per EI120 e 600x600 mm per EI90, con spessore della schiuma in funzione dell'impianto attraversante. Qualora necessario, intelaiare l'apertura con lastra in euroclasse A1 di spessore minimo 12.5 mm di profondità adeguata alla sigillatura da effettuare.

La quantità minima di schiuma necessaria deve essere almeno il 40% delle dimensioni totali di sigillatura.

Le canaline elettriche saranno scoperciate entro l'attraversamento o, se necessario il coperchio la schiuma andrà posizionata entro e fuori la canalina stessa a contatto con i cavi. Le tubazioni metalliche possono essere coibentate con lana minerale o elastomero espanso (nel caso di elastomero, verificare necessità di benda

CFS-B su ETA 10/0109).



Le tubazioni metalliche nude andranno coibentate come previsto nell'ETA per isolamenti locali. La ripenetrazione di impianti è consentita; se necessario ripristinare con nuova schiuma CFS-F FX. Si riporta una immagine di esempio del risultato finale da adoperare. Anche laddove

non specificato puntualmente questa applicazione sugli elaborati elettrici o di impianti speciali, è da ritenersi necessaria in tutti gli attraversamenti elettrici dei compartimenti.

E.1.7. SISTEMI DI SUPPORTO

Si rimanda anche al paragrafo dedicato di questo documento per l'approfondimento dedicato ai contenuti per staffaggi anche sismici, oltre che ai calcoli specialistici associati alla relazione. Tutti gli staffaggi, i sostegni dovranno presentare caratteristiche antisismiche ed essere eseguiti in profilati di acciaio, fissati saldamente alle strutture senza arrecarvi danno; gli staffaggi ed i sostegni delle tubazioni potranno essere di due tipi:

- 1) prefabbricato in serie (collari regolabili, pensili e non)
- 2) costruiti in officina con profilati in acciaio.

Saranno da preferirsi gli staffaggi di cui al punto 1; nel caso che vengano utilizzati gli staffaggi, di cui al punto 2, le tubazioni dovranno presentare un opportuno distanziatore (a sella, oppure a "T"), saldato alla tubazione; i sostegni dovranno essere tali da poter isolare termicamente, senza soluzione di continuità, le tubazioni in corrispondenza degli staffaggi.

Particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione di staffaggi a sostegno di tubazioni installate in vista, tali da garantire un buon effetto estetico.

Per le tubazioni di diametro maggiore a DN50, i supporti scorrevoli saranno del tipo a rullo; sia le guide, che gli appoggi scorrevoli, dovranno essere realizzati in modo tale da consentire il solo spostamento assiale ed impedire ogni spostamento laterale; dovranno, comunque, essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione o apparecchiature che possano originare delle flessioni.

LOTTO 2

L'interesse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo		Interassi appoggi	
da mm 17,2	a mm 21,3	cm	180
da mm 26,9	a mm 33,7	cm	230
da mm 42,4	a mm 48,3	cm	270
da mm 60,3	a mm 88,9	cm	300
da mm 101,6	a mm 114,3	cm	350
da mm 139,7	a mm 168,3	cm	400
da mm 219,1	a mm 273	cm	450
oltre mm 323,9		cm	500

E' facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

E.2. NOTA COMUNE (IMPIANTI ELETTRICI, SPEGNIMENTO, VENTILAZIONE EFC)

Le informazioni contenute nel presente documento sono da intendersi a carattere puramente indicativo. I supporti devono quindi essere studiati in funzione delle effettive condizioni di carico, geometria, tipologia di materiale base in essere proposta dall'impresa ed approvata dalla DL, e dell'azione sismica agente nello specifico sito di riferimento della struttura. Tali valutazioni andranno svolte prima di eseguire le lavorazioni oggetto del presente documento. E' indispensabile effettuare una rigorosa verifica delle applicazioni oggetto del presente documento, affinché le stesse siano conformi alle limitazioni imposte dalle norme in vigore.

E.3. SISTEMA DI SUPPORTO SISMO-RESISTENTE: IMPIANTI ELETTRICI

Dati generali

E.3.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Studio sollecitazioni sismiche in riferimento a:

Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17/01/18 - §7.2.3 e §7.2.4

Circolare Applicativa delle nuove tecniche per le costruzioni approvate con il D.M. 17/01/18 - §C7.2.3 e §C7.3.3.2.

E.3.1.1. DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE PER APPROVAZIONE

Relazione tecnica con dettagli inerenti il dimensionamento statico e sismico dei supporti per impianti eseguita con software tipo Hilti PROFIS Installation, approvata da tecnico abilitato esterno.

Schema di montaggio relativo al caso specifico e dettaglio costruttivo del supporto statico e sismico

Relazione tecnica con dettagli inerenti al dimensionamento di ancoraggi meccanici e/o chimici eseguiti con software tipo Hilti PROFIS Engineering, approvata da tecnico abilitato esterno. La relazione dovrà contenere dettagli inerenti alle verifiche di trazione, di taglio e dell'azione combinata di taglio e trazione, e uno schema quotato relativo al caso specifico

E.3.1.2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Lo staffaggio sarà costituito da sistemi modulari di tipo HILTI MQ per applicazioni medio-pesanti.

I binari utilizzati dovranno essere in acciaio S250 GD secondo EN 10326, con sezione a C nervata, del tipo Hilti MQ 21/41/72/21D/41D/52-72/124XD, con bordi seghettati per favorire l'ingranamento con i bulloni di montaggio e protetti attraverso zincatura sendzimir di spessore 20 micron.

Tutti gli elementi di collegamento necessari dovranno essere in acciaio S235 JR secondo la EN 10025, realizzati con lamiera di spessore 4 mm con zincatura sendzimir di spessore 13 micron.

Il fissaggio di accessori (angolari, basi binario, ecc.) su binari per sistemi di installazione dovrà avvenire mediante bullone di collegamento universale tipo Hilti MQN zincato, con vite M10 in acciaio classe 8.8 e testa a martello già assemblate e con zigrinatura interna per consentire l'ingranamento sulla piegatura dei profili a C e per garantire resistenza a trazione e al taglio.

La controventatura sismica trasversale e longitudinale sarà realizzata mediante:

Angolare sismico tipo Hilti MQS-W, in acciaio S275JR secondo EN 10025-2, realizzati con lamiera di spessore pari a 4 mm con, con alette laterali con foro circolare diametro 10,5mm per consentire il fissaggio delle cerniere sismiche per controventature realizzate con binari o barre filettate. L'angolare è asolato con fori "a farfalla" per consentire l'aggancio a profili a C con bulloni di collegamento universali per sistemi di installazione; è fornito di una piegatura laterale ed un dente di innesto frontale che consentono di migliorare la tenuta del collegamento con il binario di montaggio a C. L'angolare si completa con una staffa di rinforzo ad U che consente di avvolgere il binario di montaggio longitudinale sottostante e viene fissato all'angolare attraverso due viti M10x25 in acciaio 8.8 e due dadi M10 in acciaio classe 8.8.

Cerniera sismica tipo MQS-AC preassemblata in acciaio S275 JR secondo la EN 10025. Costituita da due parti:

LOTTO 2

la parte superiore, di spessore 4 mm, presenta uno o due fori asolati 35x19 mm "a farfalla" per consentire l'aggancio a profili a C con bulloni di collegamento universali; la parte inferiore, di spessore 6mm, presenta un foro circolare (diametro 11,5mm o 13,6mm) ed è collegata alla parte superiore attraverso una vite M10x25 in acciaio 8.8 ed un dado M10 in acciaio classe 8

E.3.2. SISTEMA DI FISSAGGIO

Fornitura di ancorante meccanico a vite tipo Hilti HUS3 per il fissaggio di elementi in acciaio strutturale su calcestruzzo per applicazioni su spessori e/o distanze dal bordo e/o interassi ridotti, il quale dovrà possedere marcatura CE e valutazione ETA, in categoria sismica C2 per i supporti sismo-resistenti

Fornitura di ancorante meccanico sismico tipo Hilti HST3 per il fissaggio di elementi in acciaio strutturale su calcestruzzo per applicazioni su spessori e/o distanze dal bordo e/o interassi ridotti. L'ancorante meccanico dovrà possedere marcatura CE e valutazione ETA, in categoria sismica C2. Il foro andrà realizzato mediante roto-percussione o mediante carotatrice o con sistemi di foratura automatica tipo Hilti HDB. Lo spazio anulare tra tassello e foro potrà essere riempito mediante utilizzo del Set di riempimento sismico tipo Hilti o similari

E.3.2.1. CRITERI DI POSIZIONAMENTO ED INSTALLAZIONE

Interassi staffaggi antisismici secondo "SMACNA" Seismic restraint Manual for Mechanical Systems. Nel caso di impianti elettrici si riporta estratto del suddetto manuale:

II. Transverse bracing shall be provided at 40 ft. maximum spacing.

III. Longitudinal bracing shall be provided at 80 ft. maximum spacing.

IV. Conduits constructed of non-ductile materials shall have the brace spacing reduced to spacing for transverse and longitudinal braces listed above.

La disposizione delle staffe lungo le linee dovrà essere definita in funzione delle reali rigidità degli elementi staffati. Si dovrà, inoltre, prevedere un'adeguata distribuzione delle staffe per evitare effetti torsionali e deformativi sugli elementi staffati che possano compromettere la funzionalità dello stesso.

Si suggerisce comunque di posizionare staffe sismiche all'inizio ed alla fine di ogni tratto rettilineo e ad ogni cambio di direzione della linea di impianto. A titolo esemplificativo, si riporta in Figura 1 esempio di posizionamento:

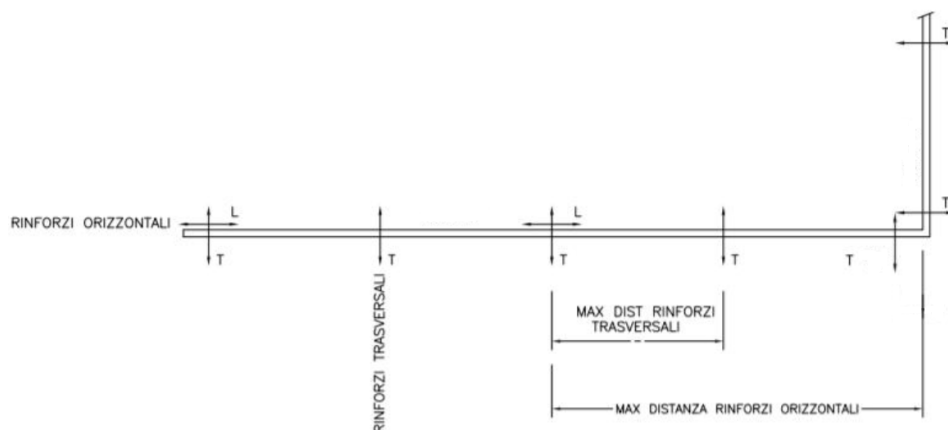


Figura 1 – Esempio disposizione controventi

E.3.2.2. COLLAUDI E CERTIFICAZIONI

Valutazione ETA- 98/0001 e Marcatura CE per ancorante meccanico sismico tipo Hilti HST3 applicazioni su calcestruzzo fessurato e non fessurato per carichi statici e sismici in alta sismicità (ETA C2) per applicazioni su foro eseguito a roto-percussione

Valutazione ETA-13/1038 e Marcatura CE per ancorante a vite tipo Hilti HUS3 per applicazioni su calcestruzzo fessurato e non fessurato per carichi statici e sismici in alta sismicità (ETA C2) per applicazioni su foro eseguito a roto-percussione

Esecuzione di test in situ con tester tipo Hilti HAT per la determinazione della qualità dell'applicazione in opera di ancoraggi fissati su supporto in calcestruzzo mediante prove non-distruttive, in accordo alle linee guida BS. Dovranno essere eseguiti test su un numero $\geq 5\%$ del totale degli ancoraggi installati con un numero minimo ≥ 3 . I tester tipo Hilti HAT o similari dovranno essere dotati di opportuno sensore di spostamento e supporto distanziatore. Il servizio dovrà fornire idonea documentazione corredata di grafici carico-spostamento e rilievo fotografico

LOTTO 2**E.4. PROGETTAZIONI SISMICHE**

Le misure da mettere in atto per garantire il funzionamento e la resistenza meccanica degli elementi impiantistici nel caso di eventi sismici, nel rispetto di quanto previsto in materia dal D.M 14-01-2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e dalla circolare n°617 del 2 febbraio 2009, sono i seguenti:

- tutti gli impianti saranno vincolati alla costruzione mediante dispositivi di vincolo rigidi;
- tutte le tubazioni/canali della distribuzione principale degli impianti saranno staffate al solaio all'interno del controsoffitto od apposito cavedio mediante l'utilizzo di ancoraggi con profili scatolati.

Si rammenta a carico dell'impresa installatrice la verifica per ogni elemento installato delle NTC2018: Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» decreto del MIT, del 17 gennaio 2018 di cui alla Gazzetta n. 42 del 20 febbraio 2018.

Ogni elemento installato non dovrà pregiudicare la struttura esistente, e dovrà consentire un livello di permanenza delle condizioni di stato di fatto attuali ante-operam. Eventuali variazioni saranno da assorbirsi a carico della realizzazione, sono onnicomprensive di oneri e spese di ogni natura e genere, e saranno avallate dalla Direzione Lavori.

E.4.1. ASSISTENZE MURARIE E OPERE PROVVISORIALI

Sarà a completo carico della Ditta appaltatrice l'esecuzione di tutti gli interventi sulle opere e strutture murarie di minore entità, quali:

- fissaggio di staffe e sostegni per tubazioni e apparecchiature con tasselli ad espansione;
- fori d'attraversamento di tubazioni, canaline, cavi, conduttori, etc... sia in parete sia nei solai;
- apertura di tracce sul pavimento e nelle pareti per il posizionamento di tubazioni, canali etc..;
- ponteggi interni e/o utilizzo di trabattelli;
- gli attraversamenti dei canali nelle pareti divisorie.

Sarà ugualmente a carico della Ditta appaltatrice l'esecuzione di necessari lavori di ripristino. Gli oneri per tali interventi debbono intendersi inclusi nel prezzo complessivo degli impianti.

E.4.2. VERIFICHE E PROVE RELATIVE AGLI IMPIANTI MECCANICI

L'Appaltatore è tenuto, durante il corso dei lavori, ad eseguire tutte le prove e misure richieste dalla Direzione Lavori; in particolare per gli impianti meccanici si segnalano alcune tra le principali prove e misure che dovranno essere effettuate in corso d'opera:

- prove di tenuta e pressione sulle tubazioni percorse da gas;
- prove di tenuta e pressione sulle canalizzazioni percorse da aria;
- prove di tenuta e pressione sulle tubazioni percorse da acqua.

A ciascuna prova seguirà un verbale controfirmato dalla Direzione Lavori che costituirà elemento necessario per l'effettuazione del collaudo definitivo.

Rimane inteso che la presa in consegna degli impianti e il collaudo provvisorio, saranno effettuati soltanto allorché l'Assuntore avrà provveduto all'avviamento completo degli impianti inteso come verifica della piena funzionalità delle apparecchiature e della relativa regolazione elettronica e come taratura completa di tutti i circuiti percorsi da acqua o gas.

In generale tutti gli impianti descritti nel presente Capitolato saranno soggetti a prove e controlli alla fine della costruzione ed installazione allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture ai vincoli contrattuali;
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte";

- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle prestazioni funzionali delle medesime;
- il corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente all'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento, secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;

la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.

Le prove e le verifiche saranno effettuate secondo le indicazioni dettate dalle Norme UNI, esse dovranno essere eseguite durante le stagioni indicate dalle Norme e comunque quando si verifichino interamente o con buona approssimazione le condizioni di progetto. A titolo di esempio si segnalano le principali prove e misure che verranno effettuate:

- misure di temperatura ambiente;
- misura delle temperature dei fluidi termovettori (aria, acqua);
- misure di portata d'aria sui dispositivi di estrazione;
- prove di funzionalità sugli organi di regolazione;
- prove di funzionalità sugli organi di controllo (termostati, valvole di sicurezza, etc.);
- verifiche sulla qualità e sugli spessori dei materiali isolanti;
- verifiche della rumorosità (interna ed esterna).

LOTTO 2

Ogni difetto riscontrato durante le prove dovrà essere prontamente eliminato e l'impianto riprovato nuovamente senza alcun costo addizionale per la Stazione Appaltante.

Ogni misura, prova e verifica sarà eseguita in contraddittorio con la Stazione Appaltante e di esse e dei suoi risultati verrà redatto un regolare verbale da consegnare alla Direzione Lavori.

Ove l'Assuntore non ripari le deficienze entro i termini di tempo stabiliti, la Stazione Appaltante vi potrà provvedere direttamente addebitandone le relative spese (nessuna esclusa) all'Appaltatore stesso.

E.5. STAFFAGGI VOCHIERI

Valgono le prescrizioni indicate in precedenza ed i tipologici richiamati sia allegati alla relazione specialistica che negli elaborati progettuali. Laddove in alcuni punti siano indicate delle prescrizioni più stringenti, valgono le condizioni peggiori, a vantaggio di stabilità e tutela della committenza.

In ogni caso i supporti devono essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento delle tubazioni in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura deve essere posta nei supporti delle tubazioni dell'acqua refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

Essi sono posti in opera con una spaziatura non superiore a 2,5 mt, e si deve inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni od in altra sezione del presente Capitolato. Per il fissaggio di più tubazioni parallele sono posti profilati in ferro ad "U" di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

Per le tubazioni singole si usano collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione od altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della D.L.

In nessun caso sono accettati sostegni di ferro piatto saldati alla tubazione o catene.

Gli ancoraggi delle tubazioni ai supporti e dei supporti alle strutture sono eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti.

Tutto il mensolame deve essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili, come ad esempio viti e tasselli ad espansione o sistemi equivalenti che devono comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L. e/o del Committente.

L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubi		Interassi appoggi	
da mm 17,2	a mm 21,3	cm	180
da mm 26,9	a mm 33,7	cm	230
da mm 42,4	a mm 48,3	cm	270
da mm 60,3	a mm 88,9	cm	300
da mm 101,6	a mm 114,3	cm	350
da mm 139,7	a mm 168,3	cm	400
da mm 219,1	a mm 273	cm	450
oltre mm 323,9		cm	500

E' facoltà del Committente richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

I tubi devono essere fissati in modo da impedire il passaggio di onde sonore dall'impianto alla parete. L'insonorizzazione viene ottenuta con braccialetti muniti di inserti di gomma.

Alternativamente, con fissaggi privi di elementi insonorizzanti, il fissaggio dei tubi deve avvenire all'esterno dell'isolamento delle tubazioni.

Le tubazioni installate a pavimento devono essere fissate ad una distanza massima di 80 cm tra un fissaggio e l'altro. E' necessario prevedere un fissaggio 30 cm prima e dopo ogni curva.

Nel dettaglio dell'intervento in essere si specificano qui di seguito i contenuti degli staffaggi studiati appositamente per il progetto, afferenti il supporto di tubi, canali e passerelle elettriche.

Staffe in copertura con passo 3m, realizzate con castelletto in materiale zincato a caldo. Ho previsto 4 tubazioni DN 65 e verificato il relativo carico sismico (c.a.0,3kN), carico neve (c.a. 0,11kN) e vento (c.a. 0,18kN).

Sulla base di questi carichi, le staffe dovranno essere ancorate a delle zavorre di circa 70kg per garantire una tenuta al sisma (da capire quanto è necessaria visto che si tratta comunque di fissaggio ad attrito).

Staffe per cavedi (ho preso come discesa esemplificativa quella del cavedio A)

Staffe lungo la discesa per il ritegno laterale con passo 3m, realizzate in materiale elettrozincato e considerate per il ritegno della forza sismica laterale. Le staffe sono verificate alla forza sismica e non a quella statica, dovuta prevalentemente al liquido nelle tubazioni, che sarà assorbita invece dai punti fissi di cui al prossimo punto;

LOTTO 2

Staffe "punto fisso" per il sostegno del carico verticale a fondo cavedio. Se le tubazioni "corrano" fino a fine cavedio, sarà necessario prevedere delle staffe "a punto fisso" che siano in grado di assorbire la spinta del liquido nelle tubazioni per la calata corrispettiva. La tavola rappresenta una tipologia di punto fisso ideale da posizionare a parete. Una soluzione alternativa potrà essere quella di creare un piede d'appoggio al termine della corsa delle tubazioni.

Si rimanda agli elaborati di progetto per i tipologici ed alla relazione di calcolo con i tabulati specifici.

Fornitura e posa in opera di supporti antisismici per impianti meccanici. Lo staffaggio sarà costituito da sistemi modulari di tipo HILTI MQ. Gli elementi utilizzati per i supporti dovranno essere o protetti con zincatura tramite bagno a caldo (per i supporti I binari utilizzati nelle zone all'aperto) o con zincatura sendzimir.

Tutti gli elementi di collegamento necessari dovranno essere in acciaio S235 JR secondo la EN 10025. La tubazione dovrà essere supportata da idonei collari del tipo HILTI MP-MI/MX che rispettino le condizioni di zincatura esposte per i profili.

Per le staffe antisismiche, l'ancoraggio dovrà essere certificato ETA C2 del tipo HILTI HST3 o HILTI HUS3.

Lo staffaggio in generale dovrà essere certificato secondo le normative NTC2018 e relativi report di calcolo dovranno essere redatti tramite software Profis Installation.

F SEZIONE VARIE**F.1.1. TRACCIAMENTI – ORDINE DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

Dopo la consegna dei lavori, di cui sarà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti, l'appaltatore dovrà eseguire a proprie spese, secondo le norme che saranno impartite dalla Direzione Lavori, i tracciamenti necessari per la formazione dei cordoli in calcestruzzo, la posa delle cordonate e delle pavimentazioni, dei plinti per i pali di illuminazione pubblica, delle apparecchiature oggetto dell'appalto, con l'obbligo della conservazione dei picchetti ed eventualmente delle modine. L'Appaltatore sarà tenuto a correggere e a rifare a proprie spese quanto, in seguito ad alterazioni od arbitrarie variazioni di tracciato, la Direzione Lavori ritenesse inaccettabile, anche se tale ordine venisse impartito dopo l'esecuzione della picchettazione e delle modinature secondo il tracciato primitivo. Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo. Entro dieci giorni dalla data di consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà fornire i disegni costruttivi ed i particolari esecutivi (disegni di cantiere) relativi alle opere da eseguire. Essi potranno essere, eventualmente riveduti e/o integrati. In merito all'ordine di esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni della Direzione Lavori senza che per ciò possa pretendere compensi straordinari, sollevare eccezioni od invocare tali prescrizioni a scarico di proprie responsabilità.

F.1.2. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI (A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI) – GENERALITÀ

Prima di dare inizio alle demolizioni e alle rimozioni previste in progetto, l'Appaltatore deve procedere ad una diligente ricognizione delle strutture interessate, così da poter accuratamente programmare le modalità e la successione dei lavori e tempestivamente adottare quei provvedimenti che possono rendersi necessari in relazione al comportamento delle strutture durante la demolizione, al loro stato di conservazione e di stabilità ed alle variate condizioni di sollecitazione e di vincolo. L'Appaltatore deve di conseguenza porre in opera tutte le protezioni, sbadacchiature, rinforzi e puntelli che si rendano necessari, sottoponendoli all'esame della Direzione dei Lavori che dovrà approvarli, unitamente alle modalità delle operazioni. Le demolizioni, in ogni caso, devono venire limitate alle parti e dimensioni stabilite dalla Direzione dei Lavori. Qualora, per mancanza di precauzioni, venissero danneggiate altre parti o oltrepassati i limiti fissati, le parti danneggiate indebitamente demolite devono essere ricostruite a spese dell'Appaltatore. Quando per il trasporto a discarica delle macerie si rendano necessari ulteriori tagli e rifacimenti, questi si intendono in ogni caso già compensati con i prezzi contrattuali. I materiali riutilizzabili si intendono di proprietà dell'Amministrazione, ed a giudizio della D.L., devono essere opportunamente puliti, trasportati e ordinati nei luoghi che verranno indicati dalla Direzione stessa. Tutte le opere provvisorie inerenti e conseguenti le demolizioni e le rimozioni, debbono intendersi a totale carico dell'Appaltatore.

F.1.3. SCAVI E RINTERRI (A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI) – GENERALITÀ

L'Appaltatore è tenuto a porre in atto di propria iniziativa ogni accorgimento e ad impiegare i mezzi più idonei affinché gli scavi vengano eseguiti in condizioni di sicurezza; di conseguenza egli è tenuto, tra l'altro, ad eseguire, non appena le circostanze lo richiedano, le puntellature, le armature ed ogni altro provvedimento atto a prevenire frane, scoscendimenti e smottamenti, restando responsabile degli eventuali danni ed essendo tenuto a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni corrette. L'Appaltatore dovrà provvedere anzitutto al taglio delle piante, all'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti ecc. nella zona interessata dagli scavi, al loro trasporto fuori sede ed all'eventuale consegna ad Enti o persone designate dalla Direzione Lavori. Procederà quindi all'escavazione ed eventuale raccolta del terreno coltivato

LOTTO 2

su aree da provvedersi a sua completa cura e spese in prossimità dei lavori, ed, in seguito, procederà all'escavazione totale secondo le sagome prescritte dal progetto. Tali sagome potranno essere modificate, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, in funzione della natura dei terreni attraversati. La profondità degli scavi riportata nei disegni di progetto ha valore puramente indicativo in quanto gli scavi stessi devono essere spinti alla profondità che la Direzione Lavori deve indicare volta per volta in relazione alle caratteristiche del terreno, qualunque ne sia la profondità e la natura: l'Appaltatore è al corrente di questa esigenza del lavoro e rinuncia fin d'ora ad avanzare, per effetto di tale causa, richieste di compensi eccedenti quelli contrattualmente previsti. E' vietato all'Appaltatore, sotto la pena di ripristinare lo stato iniziale, procedere con le opere o la posa di condotte prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato la rispondenza degli scavi al progetto e/o alle sue istruzioni. Per l'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore sarà libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali e mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché siano riconosciuti rispondenti dalla Direzione Lavori allo scopo, e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori. Ove ritenuto dalla Direzione Lavori necessario per il tipo di lavorazione, l'Appaltatore dovrà provvedere con opportuni accorgimenti al totale smaltimento delle acque per qualsiasi volume, distribuzione e portata delle acque stesse, anche con utilizzo di pompe, nel numero e con potenzialità tali da evitare che gli scavi e/o piani di lavoro, in corso di esecuzione ed eseguiti, siano sottoposti a risalite d'acqua. I materiali provenienti dagli scavi, non idonei ad essere riutilizzati, od esuberanti, dovranno essere portati fuori della sede del cantiere, a discarica a cura e spese dall'Appaltatore. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate, per tombamenti o reintegri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, a cura e spese dall'Appaltatore, accettato dalla D.LL., per poi essere riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. Una volta eseguite le opere di progetto, l'Appaltatore dovrà rinterrare gli scavi a sua cura e spese fino alla quota di progetto. Il rinterro dovrà essere eseguito impiegando i materiali provenienti dagli scavi solo se giudicati idonei dalla Direzione Lavori. In caso contrario dovrà essere impiegato materiale arido di cava. I piani di fondazione dovranno essere di regola orizzontali. Resta però facoltà della Direzione Lavori, per quelle opere che ricadano su falde inclinate, di prescrivere una determinata pendenza verso monte oppure la formazione di opportuni gradoni. Le pareti degli scavi, ferme restando le modalità per la misurazione, saranno verticali od inclinate a giudizio discrezionale dell'Appaltatore. Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpate. Resta però inteso che in tal caso non sarà pagato il maggior scavo eseguito, rispetto alle linee di progetto, pur restando a completa cura e spese dell'Appaltatore il riempimento con le modalità prima descritte anche dei maggiori vani rimasti attorno alle opere eseguite. Nel caso si determinassero franamenti, anche per cause non imputabili all'Appaltatore, egli è tenuto agli sgomberi ed ai ripristini senza compenso di sorta. Col procedere dei lavori l'Appaltatore può recuperare i legnami costituenti le sbadacchiature; quelli però che a giudizio della Direzione Lavori non potranno essere tolti senza pericolo o danni del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi, né all'Appaltatore spetterà per questo alcuno speciale compenso. Nel caso di scavi e più in generale in soggezione di fabbricati o di opere esistenti, dovranno essere presi tutti quei provvedimenti atti a conservare il regolare esercizio delle opere stesse, anche se ciò dovesse comportare rallentamenti e difficoltà all'effettuazione degli scavi senza che ciò comporti maggiori compensi rispetto ai prezzi di Elenco. L'Appaltatore è tenuto ad assicurare il deflusso delle acque provenienti da monte e la conservazione di tutte le opere, canalizzazioni, cavi, condotte ecc. esistenti nel sottosuolo che viene scavato in modo da consentire il regolare esercizio degli impianti esistenti e lo smaltimento delle acque di monte senza provocare allagamenti. Qualora i fabbricati e le opere esistenti, ivi compresi condotte, tubi e cavi, avessero risentito danni a causa dei lavori in corso, l'Appaltatore dovrà eseguire i ripristini con tutta sollecitudine ed a sue spese.

F.2. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte come definite nel DM 37/2008 e le prescrizioni della Direzione, in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato speciale d'appalto ed al progetto presentato dalla ditta assuntrice. L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori e con le esigenze che possano sorgere dal contemporaneo eseguimento di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte. La ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

F.3. NORME SPECIFICHE PER IL COLLAUDO

Il collaudo degli impianti di riscaldamento o climatizzazione invernale si deve effettuare durante la prima stagione invernale successiva all'ultimazione dei lavori relativi alla loro installazione.

In genere, per gli impianti di climatizzazione il collaudo sarà effettuato durante un periodo di un anno a

LOTTO 2

decorrere dalla ultimazione dei lavori per tutti i periodi stagionali nei quali è previsto che l'impianto debba funzionare.

Agli effetti del collaudo e dell'esercizio dell'impianto, valgono le seguenti prescrizioni, delle quali si deve tener conto nella progettazione dell'impianto:

a) quale valore della temperatura esterna nei riguardi dell'impianto di riscaldamento e di condizionamento invernale si deve assumere quello rilevato alle ore del giorno o dei singoli giorni del collaudo a mezzo termometro posto ad opportuna distanza a nord dell'edificio e schermato in modo da non ricevere riflessi dall'edificio stesso e dagli oggetti circostanti.

Qualora nel giorno del collaudo si verifichi una temperatura esterna al di fuori di quelle indicate nel precedente art. 9, lett. A-B), il collaudo deve essere rinviato;

b) quale valore della temperatura esterna nei riguardi dell'impianto di condizionamento di aria estivo si deve assumere quello rilevato alle ore del giorno o dei singoli giorni del collaudo a mezzo di termometro posto alla bocca di presa dell'aria esterna;

c) quale temperatura dei locali si deve assumere quella rilevata nel centro degli stessi a m 1,50 dal pavimento;

d) quale temperatura nelle caldaie ad acqua calda o nei dispositivi di trasformazione, s'intende la temperatura rilevata con termometro posto sulla caldaia o sul dispositivo di trasformazione oppure sul tubo di uscita ed immediatamente dopo le caldaie o i dispositivi di cui sopra;

e) quale pressione nelle caldaie a vapore s'intende la pressione rilevata col manometro posto sulle caldaie oppure sul tubo di uscita ed immediatamente dopo le caldaie stesse;

f) le condizioni normali di regime dell'impianto di riscaldamento diretto s'intendono raggiunte:

→ quando la temperatura nelle caldaie ad acqua calda o nei dispositivi di trasformazione, risulti quella prescritta nelle condizioni tecniche dell'art. 9 e per caldaie di potenzialità superiore alle 500.000 cal/h del diagramma di esercizio di cui all'art. 10 lettera G);

→ quando la temperatura dei locali risulti quella posta a base del calcolo indicata allo stesso art. 9 con le tolleranze di legge;

g) il collaudo dell'impianto di riscaldamento diretto si deve eseguire dopo un funzionamento, nelle condizioni normali di regime, della durata di giorni 7 (sette) controllato dal Collaudatore in contraddittorio con la ditta assuntrice.

Dopo il predetto periodo l'impianto a funzionamento intermittente deve, ogni giorno, raggiungere le condizioni normali di regime nel periodo di preriscaldamento della durata di ore 3.

Si ammette per le temperature prescritte nei locali una tolleranza in più o in meno di un grado Celsius, eccezione fatta per i locali che siano soggetti alla irradiazione solare o ad altre eventuali addizioni o sottrazioni di calore per i quali dovranno ammettersi tolleranze maggiori;

h) le condizioni normali di regime dell'impianto di condizionamento di aria invernale, si intendono raggiunte quando la temperatura degli ambienti con i prescritti ricambi di aria, risulti quella posta a base del calcolo ed indicata al precedente art. 9, lett. A-b) con le tolleranze di legge in più od in meno in alcuni locali. In corrispondenza di diverse temperature ed umidità dell'aria esterna, diverse da quelle prese a base del calcolo dell'impianto, i valori della temperatura dell'aria alle bocchette, dell'aria ambiente e della sua umidità, dovranno variare in relazione alla variazione di potenza risultante;

i) il collaudo dell'impianto di climatizzazione ovvero di condizionamento di aria invernale ed estivo si deve eseguire dopo un funzionamento nelle condizioni normali di regime stabilite alla precedente lett. h) della durata di giorni controllato dal Collaudatore in contraddittorio con la ditta assuntrice. Dopo il predetto periodo la parte di impianto a funzionamento intermittente dovrà, ogni giorno, raggiungere le condizioni normali di regime;

l) per verificare il rendimento delle caldaie si devono fare delle prove in varie condizioni di funzionamento, controllando i risultati ottenuti con i dati a carico medio, massimo e spinto di progetto;

m) le caldaie a vapore nonché, gli impianti ed apparecchi comunque soggetti per legge alla sorveglianza dell'ISPESL debbono avere subito con buon esito le regolamentari verifiche e prove.

F.3.1. GARANZIA DELL'IMPIANTO

La ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento per i 12 mesi successivi al collaudo.

Pertanto, fino al termine di tali periodi, la ditta assuntrice deve riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino nell'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale che ne fa uso, oppure da cattiva qualità dei combustibili impiegati.

F.3.2. ADDESTRAMENTO ALLA GESTIONE DEL SISTEMA

Dovrà essere previsto adeguato addestramento all'uso degli impianti e relativi sistemi di regolazione ad un

LOTTO 2

numero di partecipanti compreso tra 3 e 5 (addetti alla gestione). Almeno 15 giorni prima dell'inizio dell'addestramento sarà distribuito il materiale didattico del corso che dovrà comprendere il manuale di funzionamento e manutenzione del sistema come testo principale (due raccolte aggiuntive da destinare all'archivio del Committente). L'addestramento sarà tenuto da istruttore qualificato per condurre i corsi di addestramento del personale designato per la manutenzione e la conduzione dei sistemi di climatizzazione con DDC e PLC e sarà orientato verso i sistemi specifici installati con il presente appalto. L'addestramento teorico durerà almeno 2 ore e riguarderà almeno i seguenti aspetti: a. Teoria delle operazioni b. Architettura dell'hardware c. Operazione del sistema d. Comandi dell'operatore e. Programmazione della sequenza di controllo f. Inserimento dati nella banca dati g. Rapporti e inizializzazione h. Rapporti di allarme i. Diagnostica L'addestramento in campo durerà almeno 2 ore e dovrà essere svolto con i sistemi forniti e sotto la costante supervisione dell'istruttore. Il contenuto dell'addestramento in campo riguarderà la messa in pratica delle nozioni apprese in aula. Una volta completato questo addestramento, i partecipanti dovranno essere completamente esperti nel funzionamento di ogni funzione del sistema. Per ciascun partecipante dovrà essere preparato un rapporto scritto che attesti il livello di apprendimento.

ADDESTRAMENTO ALLA MANUTENZIONE DEL SISTEMA Il corso di manutenzione del sistema dovrà essere svolto nel luogo ove il sistema è installato e dopo circa un mese di esercizio degli impianti. Al corso parteciperà un numero di persone compreso tra 3 e 5 (addetti alla manutenzione). Il corso durerà almeno 2 ore e riguarderà almeno i seguenti aspetti: (1) Schema fisico di ogni componente dell'hardware (2) Procedure di ricerca malfunzioni e di diagnostica (3) Istruzioni di riparazioni (4) Procedure e programmi di manutenzione preventiva (5) Ricerca delle malfunzioni (6) Procedure di controllo e calibratura Una volta completato questo addestramento, i partecipanti dovranno essere completamente esperti della manutenzione del sistema. Per ciascun partecipante dovrà essere preparato un rapporto scritto che attesti il livello di apprendimento.

G NORMATIVE DI RIFERIMENTO

G.1. NORMATIVA ANTINCENDIO SCOLASTICA

- Decreto Ministero Interno 26 agosto 1992 (in GU 16 settembre 1992, n. 218) riguardante le norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
- D.M. 18/12/75 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia e urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica;
- D.M. 26/08/1992 - Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica;
- D.M. 29/09/1998 n. 3828 - Regolamento recante norme per l'individuazione delle particolari esigenze negli istituti di istruzione ed educazione di ogni ordine e grado, ai fini delle norme contenute nel decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modifiche ed integrazioni;
- D.lgs. 81/2008 – Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro;
- Sentenza Consiglio di Stato 7648/10 – Diritto allo studio – Numero alunni per classe⁹;
- Nota del Ministero dell'Interno¹⁰ – Dipartimento dei Vigili del Fuoco prot. n. P480/4122 sott. 32 del 6 maggio

⁸ D.M. 29/09/1998 n. 382 – art. 1 “**Campo di applicazione**” Comma 2 - Sono equiparati ai lavoratori, ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera a), del decreto legislativo n. 626, gli allievi delle istituzioni scolastiche ed educative nelle quali i programmi e le attività di insegnamento prevedano espressamente la frequenza e l'uso di laboratori appositamente attrezzati, con possibile esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici, l'uso di macchine, apparecchi e strumenti di lavoro in genere ivi comprese le apparecchiature fornite di videotermini. L'equiparazione opera nei periodi in cui gli allievi siano effettivamente applicati alle strumentazioni o ai laboratori in questione.

⁹ Sentenza Consiglio di Stato 7648/10 – **Diritto allo studio** – Numero alunni per classe “L'art. 5 dell'allegato 1 al D.M. 26 agosto 1992 non individua, infatti, il numero massimo di alunni per classe (aspetto che non rientra neanche nelle competenze del Ministero dell'Interno), ma si limita ad individuare il parametro 26 persone/aula per determinare il “massimo affollamento” ipotizzabile sui piani e complessivamente nell'edificio scolastico al fine della conformazione, in caso di emergenza, delle vie d'esodo per la messa in sicurezza del personale. Ne discende che, i dirigenti scolastici, nel collocare le classi all'interno dell'edificio, dovranno tener conto dell'affollamento complessivo che si determina in ogni piano, con riferimento al massimo affollamento ipotizzabile (26 persone per aula), con la conseguenza che, qualora le persone presenti siano superiori alle 26 unità, il Dirigente scolastico avrà cura di collocare sullo stesso piano classi meno numerose in modo da assicurare la media di 26 persone per classe.”

¹⁰ Nota del Ministero dell'Interno – Dipartimento dei Vigili del Fuoco prot. n. P480/4122 sott. 32 del 6 maggio 2008 - **Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica** I diversi indici di affollamento delle aule scolastiche dettate dai competenti Dicasteri sono in relazione ad una serie di parametri ciascuno dei quali corrisponde ad esigenze particolari. Per quanto attiene alla prevenzione incendi, il valore di 26 persone/aula previsto dal decreto ministeriale 26 agosto 1992 costituisce il parametro ufficiale in vigore all'epoca dell'emanazione del decreto stesso il quale, al punto 5.0, prevede la possibilità di adottare indici diversi perché il titolare responsabile dell'attività sottoscriva apposita dichiarazione. D'altra parte, ai fini della sicurezza antincendi, condizione fondamentale per garantire un sicuro esodo dalle aule in caso di necessità è che queste ultime dispongano di idonee uscite come prescritto al punto 5.6 del citato decreto. A fronte di tale condizione cautelativa, un modesto incremento numerico della popolazione scolastica per singola aula, consentito dalle norme di riferimento del Ministero della Pubblica Istruzione, purché compatibile con la capacità di deflusso del sistema di vie di uscita, non pregiudica le condizioni generali di sicurezza.

LOTTO 2

2008 - Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica;

L'Appaltatore dovrà, nella realizzazione dell'opera, rispettare appieno tutte le Norme e Leggi specifiche per gli impianti e tutte le disposizioni già emanate od eventualmente emanate durante il corso dei lavori da parte degli Enti e della Autorità Locali.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Appaltatore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

→ D.M. n. 37/2008 (nuova Legge n. 46 del 5.03.1990 "Norme per la sicurezza degli impianti")

→ Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n°81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 03/08/07 n°123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"

G.2. SICUREZZA DEI LAVORATORI

→ D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

G.3. PRESCRIZIONI GENERALI E SPECIFICHE

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali da installarsi. Si precisa a tal fine che l'intervento impiantistico mira ad ottenere condizioni non solo funzionali ma anche estetici. Pertanto i materiali dovranno essere delle migliori marche presenti sul mercato ed ottenere. Si ribadisce che non potranno essere accettati materiali che non abbiano l'approvazione della D.L. e del Committente.

La ditta assuntrice ha l'obbligo di osservare, oltre le norme del presente capitolato, anche le leggi, i decreti ed i regolamenti vigenti su scala nazionale e comunale, relativi alle assicurazioni sociali, alla prevenzione infortuni ed antincendio.

Le modalità di esecuzione degli impianti e le caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature fornite devono rispondere a quanto richiesto dalle Norme CEI.

In particolare dovranno essere osservate:

→ 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"

→ D.Lgs. n. 81 del 9 Aprile 2008 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e s.m.i.

→ Norme CEI per gli impianti elettrici, nella versione più aggiornata (richiamate dalla legge 186/68).

→ Norma UNI EN 10255:2007 "Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura".

G.3.1. NORME SPECIFICHE DI PRODOTTI ANTINCENDIO

Si richiamano nella presente anche le norme sotto specifiche sui prodotti, cui all'appaltatore è sottesa l'adempimento

→ UNI 10779:2014: Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio

→ UNI 11292:2019: Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali

→ UNI EN 12845:2020: Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione (per le sezioni generali ed inerenti le riserve)

→ UNI 802: Apparecchiature per estinzione incendi – Prospetto di tipi unificati

→ UNI 804: Apparecchiature per estinzione incendi – Raccordi per tubazioni flessibili

→ UNI 805: Apparecchiature per estinzione incendi – Canotti filettati per raccordi per tubazioni flessibili

→ UNI 807: Apparecchiature per estinzione incendi - Canotti non filettati per raccordi per tubazioni flessibili

→ UNI 808: Apparecchiature per estinzione incendi – Girelli per raccordi per tubazioni flessibili

→ UNI 810: Apparecchiature per estinzione incendi – Attacchi a vite

→ UNI 811: Apparecchiature per estinzione incendi – Attacchi a madrevita

→ UNI 813: Apparecchiature per estinzione incendi – Guarnizioni per raccordi e attacchi per tubi flessibili

→ UNI 814: Apparecchiature per estinzione incendi – Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili

→ UNI 6363: Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotti di acqua

→ UNI 7125: Saracinesche flangiate per condotti di acqua. Condizioni tecniche di fornitura

→ UNI 7145: Gaffe per tubazioni a bordo di navi – Progetto dei tipi unificati

→ UNI 7421: Apparecchiature per estinzione incendi – Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili

LOTTO 2

- UNI 7422: Apparecchiature per estinzione incendi – Requisiti delle legature perturbazioni flessibili
- UNI 8478: Apparecchiature per estinzione incendi – Lance a getto pieno – dimensionirequisiti e prove
- UNI 8863: Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato filettato secondo UNI-ISO 7,1
- UNI 9485: Apparecchiature per estinzione incendi – Idranti a colonna soprassuolo dighisa
- UNI 9486: Apparecchiature per estinzione incendi – Idranti soprassuolo di ghisa
- UNI 9487: Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 Mpa
- UNI 9488: Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazione semi rigida di DN 20 e25 per naspi antincendio
- UNI 9489: Apparecchiature per estinzione incendi – Impianti fissi di estinzioneautomatici a pioggia
- UNI 9490: Apparecchiature per estinzione incendi – Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio
- UNI 10779/01: Impianti di estinzione incendi – Reti di Idranti – Progettazione installazioneed esercizio
- UNI EN 671-1: Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni –Naspi antincendio con tubazioni semi rigide
- UNI EN 671-2: Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni –Idranti a muro con tubazioni flessibili

G.3.2. NORME DI SICUREZZA E SANITIZZAZIONE

- 2006/42/CE "Nuova direttiva europea macchine".
- [G.U. n. 276 del 27/11/2001] "Linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati".
- Leggi, regi decreti, decreti presidenziali, decreti ministeriali che riguardano normative ed aspetti della prevenzione incendi, della prevenzione infortuni e sicurezza dell'ambiente di lavoro. I Terminali devono rispettare le norme:
- Pressione di prova idraulica a freddo: 4h consecutive con pressione 1,5volte la pressione massima di esercizio (min 600kPa). Tolleranza di prova 30kPa.
- Tuttavia interessa 2h consecutive con un valore di temperatura iniziale > 10° rispetto al valore massimo raggiungibile nell'esercizio.
- Qualora venissero emanate nuove disposizioni modificative o sostitutive delle norme sopra richiamate, anche nel corso dell'esecuzione dell'appalto, si obbliga l'impresa ad uniformarsi.

G.3.3. NORMATIVA ELETTRICA SPECIFICA

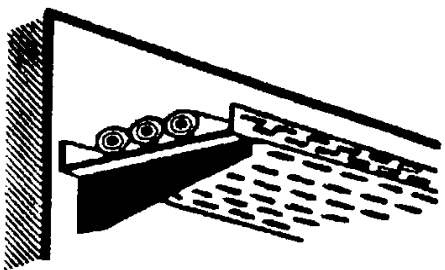
- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 3-25 - Segni grafici per schemi - Parte 1°: Generalità (IEC 617-1);
- CEI 3-32 - Raccomandazioni generali per la preparazione degli schemi elettrici (IEC 113-3; HD 246.3);
- CEI 3-36 - Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica - Parte 1°: prescrizioni generali (IEC 1082-1);
- CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2): impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3): Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 11-17 – Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione d'energia elettrica – Linee in cavo;
- CEI 11-20 - Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 11-25 – Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti;
- CEI 11-48 (EN 50110-1) – Esercizio degli impianti elettrici.
- CEI 11-49 (EN 50110-2) – Esercizio degli impianti elettrici (allegati nazionali).
- CEI 16-6 - Codice di designazione dei colori;
- CEI 16-7 - Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi;
- Norma CEI 20-38 (prima edizione): cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi;
- Norma CEI 20-40 (prima edizione): guida per l'uso di cavi a bassa tensione;
- Norma CEI 23-31 (prima edizione): Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi;
- Norma CEI 23-32 (prima edizione): Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete;
- Norma CEI 23-39 (prima edizione): sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1:

LOTTO 2

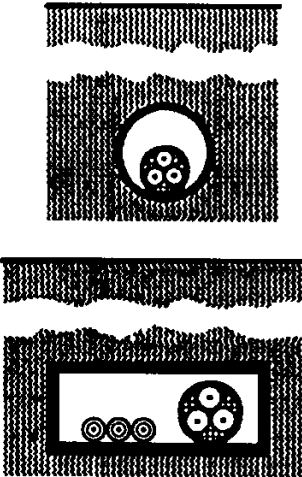
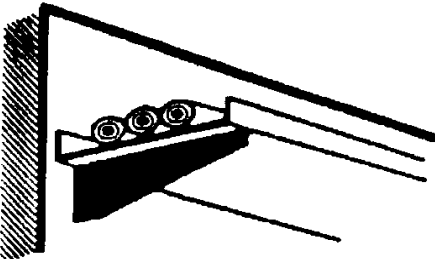
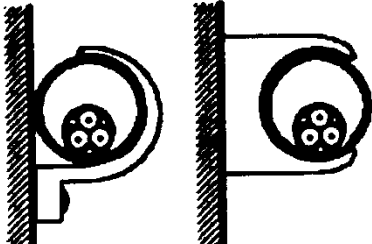
prescrizioni generali;

- EN 61439-1 (CEI 17-13) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- Norme CEI del CT 20 (cavi per energia): tutti i fascicoli applicabili;
- CEI 64-8 (e sue varianti) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. e a 1500 V c.c.;
- CEI 64-12 – Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale o terziario;
- CEI 70-1 e varianti - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" Febbraio 2013;
- CEI 81-29 "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" Febbraio 2014.
- Per le norme CEI e/o simili relative all'impianto di telefonia e trasmissione dati si rimanda ai paragrafi specifici
- Norma UNI 9795-13 – Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio;
- Norma UNI 12464 e varianti – Illuminazione di interni con luce artificiale;
- Norma UNI 1838 – Applicazioni dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza;
- Tabella CEI-UNEL 35024/1 - 1997-06: Portate di corrente in regime permanente dei cavi per energia con conduttori in rame isolati con materiale elastomerico o termoplastico e tensione nominale fino ad 1 kV;
- Legge 186 del 01/03/1968: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- D.M. 37/08: norme per la sicurezza degli impianti;
- D.Lgs. 81/08 del 2008 e s.m.i. e successive modificazioni: recepimento normative CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- D.P.R. 462/01: 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.

G.4. APPENDICE: CAVI - TIPOLOGIE DI POSA

CEI 64-8/5 n. 13		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) con o senza armatura, e cavi con isolamento minerale su passerelle perforate o reti metalliche con percorso orizzontale o verticale
---------------------	---	---

LOTTO 2

CEI 64-8/5 n. 61		Cavi multipolari o unipolari con guaina in tubi protettivi interrati od in cunicoli interrati
CEI 64-8/5 n. 12		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) con o senza armatura, e cavi con isolamento minerale su passerelle non perforate
CEI 64-8/5 n. 3A		Cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti

G.4.1. APPENDICE: CAVI - CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CONDUTTORI

Per quanto riguarda i cavi inerenti i sistemi di comunicazioni si specifica quanto segue: per le istruzioni di montaggio e la tipologia di cavo (poli e sezioni) bisogna fare riferimento agli schemi elettrici ed ai bollettini tecnici/istruzioni di montaggio. Per una predisposizione dei cablaggi fare riferimento a quanto segue:

- Per tutti gli ingressi digitali (pressostati, flussostati, termostati, stati di funzionamento, allarmi, etc.): cavo 2x1 mm² (non è richiesto cavo schermato)
- Per tutte le uscite digitali (comandi ventilatori, pompe, etc.): cavo 2x1 mm² (non è richiesto cavo schermato)
- Per servomotori con segnale di regolaz. 0-10Vcc (tipo MVB, MVE, MVH, MVT): cavo schermato 4x1,5 mm²
- Per servomotori per serrande on-off senza micro di fine corsa: cavo 2x1,5 mm² (non è richiesto cavo schermato)
- Per servomotori per serrande on-off con micro di fine corsa: cavo 4x1,5 mm² (non è richiesto cavo schermato)
- Per tutte le sonde di temperatura (tipo SNTC-EL, SNTC-CL, SNTC-VL, SNTC-SL): cavo schermato 2x1 mm²
- Per le sonde di umidità, pressione, qualità dell'aria: cavo schermato 3x1 mm²
- Per le sonde combinate di temperatura e umidità: cavo schermato 5x1 mm²
- Collegamento bus RS485 regolatori (tipo MT-NET, WPRO, NR9000) cavo Belden 3106A
- Collegamento CANBUS regolatori MT-NET cavo Belden 3106A se base ed espansioni non sono contenute all'interno dello stesso quadro elettrico.
- Cavo CAT 6 a 2 coppie se base ed espansioni sono nello stesso quadro elettrico

Nota: La sezione di 1mm² del cavo può essere utilizzata per le seguenti distanze:


- Ingressi analogici (sensori) max. 50 metri
- Per distanze superiori è necessario utilizzare cavo da 1,5 mm² (fino a 90 metri).
- Collegamento M-bus contabilizzatori: cavo 2x0,75 twistato e schermato

LOTTO 2**G.4.1.1. FG16(O)R16**

FG16(O)R16 - Cca-s3,d1,a3

Cavi per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G16, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi.

CEI 20-13 / 20-22 II / 20-35 (EN50265) / 20-37 pt.2 / 20-52
TABELLE UNEL 35375 - 35376 - 35377



Guaina PVC qualità R16

Isolamento in HEPR di qualità G16

Conduttore in corda flessibile di rame rosso ricotto

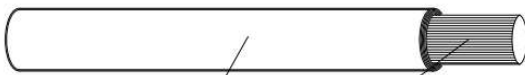
Tensione nominale U_0/U	0,6 / 1 kV
Tensione massima U_m	1,2 kV
Temperatura massima di esercizio	90 °C
Temperatura massima corto circuito	250 °C

G.4.1.2. FS17

FS17 - Cca-s3,d1,a3

Cavi per interni e cablaggi non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi

CEI EN 50525



Isolante in PVC qualità S17

Conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto

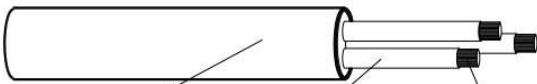
Tensione nominale U_0/U	0,45 / 0,75 kV
Temperatura massima di esercizio	70 °C
Temperatura massima corto circuito	160 °C

G.4.1.3. FG16(O)M16

FG16(O)M16 - Cca-s1b,d1,a1

Cavi per energia e segnalazioni flessibili, isolati in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G16, non propaganti l'incendio senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi

CEI 20-13



Guaina termoplastica qualità M16

Isolamento in HEPR di qualità G16

Conduttore in corda flessibile di rame rosso ricotto

Tensione nominale U_0/U	0,6 / 1 kV
Tensione massima U_m	1,2 kV
Temperatura massima di esercizio	90 °C
Temperatura massima corto circuito	250 °C

G.4.1.4. Cavi FG16(O)M16

I circuiti dovranno essere realizzati con cavi (in accordo alla V4 della CEI64-8), del tipo non propagante l'incendio aventi le seguenti caratteristiche:

→ per i circuiti di distribuzione primaria, alimentanti i quadri principali e per i circuiti terminali (ove previsto) da posarsi in tubazioni a vista o sottotraccia, in canaline metalliche o termoplastiche:

→ tipo multipolare;

→ conformità alle Norme CEI 20-22 / 20-35 / 20-37 / 20-38;

→ tensione nominale 0,6/1 kV;

→ isolamento in gomma (di qualità G10);

→ guaina esterna (di qualità M1);

tipo FG16M – FG16(O)M16.

- per i circuiti terminali da posarsi in tubazioni incassate o a vista:

→ tipo unipolare;

→ conformità alle Norme CEI 20-22 / 20-35 / 20-37 / 20-38;

→ tensione nominale 450/750 V;

→ isolamento ex G9 = G17;

LOTTO 2

→ colorazioni: i conduttori dovranno avere colorazioni diverse con la seguente convenzione:

→ fasi: marrone - nero - grigio; neutro: blu; terra: giallo - verde.

Le colorazioni dovranno essere, per quanto possibile, diverse per i vari circuiti e scelte in modo unico per ciascuna fase. I criteri di dimensionamento sono indicati nelle tabelle di calcolo dei cavi. I cavi sono adatti per posa fissa su muratura e su strutture metalliche, all'interno e all'esterno. I cavi devono essere posati in modo ordinato, gli uni paralleli agli altri, evitando incroci ed accavallamenti e devono occupare in ogni sezione la zona loro assegnata sui disegni. I cavi di potenza multipolari debbono essere fissati alle vie cavi con legature di contenimento realizzate con opportune fascette in materiale incombustibile o autoestinguente, distanziate non più di 1,50 m nei tratti orizzontali e di 0,8 m nei tratti verticali. Le legature possono essere primarie del settore anche per più cavi, se piccoli (sezione non superiore a 25 mm²). I cavi devono essere adagiati nelle vie cavi e mai infilati, salvo che la posa con infilaggio sia la sola possibile. Gli attrezzi usati per il tiro dei cavi devono essere sottoposti ad approvazione. La posa dei cavi deve essere eseguita nelle condizioni di temperatura fissate dal costruttore dei cavi stessi. Il raggio minimo di curvatura dei cavi non deve essere inferiore a quanto ammesso dal costruttore. Lungo il percorso dei cavi, sono ammesse giunzioni solo su percorsi di lunghezza superiore alla massima lunghezza di fornitura disponibile o in casi particolari approvati per iscritto dalla direzione lavori. Le giunzioni non devono essere eseguite all'interno dei tubi metallici o nei vassoi, ma solo nelle cassette di giunzione.

Designazione dei Conduttori	Individuazione			
	Notazione alfanumerica ¹	Simbolo grafico	Colore	
Sistema di alimentazione in corrente alternata	Fase1	L1	non specificato non specificato non specificato blu chiaro	
	Fase2	L2		
	Fase3	L3		
	Neutro	N		
	Fase1	U	non specificato non specificato non specificato	
	Fase2	V		
Fase3	W			
Apparecchio in corrente alternata				
Sistema in corrente continua	Positivo	L+	+	non specificato
	Negativo	L-	-	non specificato
	Conduttore	M		azzurro
Conduttore di protezione	PE		²	Giallo-verde
Terra	E		²	non specificato
Terra senza disturbi	TE		²	non specificato

¹ Notazioni alfanumeriche per conduttori particolari in conformità con la Pubblicazione IEC n. 445 ^(*).

² Simboli grafici in conformità con le Pubblicazioni IEC n. 117 e 417.

¹ Notazioni alfanumeriche per conduttori particolari in conformità con la Pubblicazione IEC n. 445^(*).

² Simboli grafici in conformità con le Pubblicazioni IEC n. 117 e 417.

Norma CEI EN 60446 (CEI 16-4; 2000): correlazione tra notazioni alfanumeriche simboli grafici e colori. È raccomandata la correlazione indicata nella tabella menzionata

FG16M16 / FG16OM16 0,6/1 kV - CPR Cca-s1b,d1,a1

Norme di riferimento Standards

- CEI 20-13 CEI 20-38 pqa IEC 60502-1 CEI UNEL 35324 -35328-35016 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016
- Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5.
- Isolamento in HEPR di qualità G16
- Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico
- Guaina termoplastica LSZH, qualità M16
- Tensione nominale U0 600 V Nominal voltage U0
- Tensione nominale U 1000 V Nominal voltage U
- Tensione di prova 4000 V Test voltage
- Tensione massima Um 1200 V Maximun voltage Um
- Temperatura massima di esercizio 90°C Maximun operating temperature
- Temperatura massima di corto circuito per sezioni fino a 240mm² +250°C Maximun short circuit temperature for sections up to 240mm²
- Temperatura massima di corto circuito per sezioni oltre 240mm² +220°C Maximun short circuit temperature for sections over 240mm²
- Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico) -15°C Min. operating temperature (without mechanical shocks)

LOTTO 2

→ Temperatura minima di installazione e maneggio 0°C Minimum installation and use temperature

G.5.1.1. CONDIZIONI DI IMPIEGO PIU' COMUNI

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa. Nei luoghi nei quali, in caso d'incendio, le persone presenti siano esposte a gravi rischi per le emissioni di fumi, gas tossici e corrosivi e nelle quali si vogliono evitare danni alle strutture, alle apparecchiature e ai beni presenti o esposti; adatti anche per posa interrata diretta o indiretta

G.5.1.2. CONDIZIONI DI POSA

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):

- Cavi energia flessibili, conduttore classe 5 = 4D
- Cavi segnalazione e comandi flessibili, classe 5 = 6D
- Sforzo massimo di tiro:
- Durante l'installazione = 50 N/mm²
- In caso di sollecitazione statica = 15 N/mm²

G.5.1.3. IMBALLO

Bobina con metrature da definire in fase di ordine.

G.5.1.4. COLORI ANIME

- Unipolare: Nero
- Bipolare: blu-marrone
- Tripolare: marrone-nero-grigio o G/V-blu-marrone
- Quadripolare: blu-marrone-nero-grigio (o G/V al posto del blu)
- Pentapolare: G/V-blu-marrone-nero-grigio (senza G/V 2 neri)
- Multipli per segnalazioni: neri numerati

G.5.1.5. COLORI GUAINA

Verde

G.5.1.6. MARCATURA AD INCHIOSTRO

GENERALCAVI -Cca-s1b,d1,a1- IEMMEQU EFP - anno - FG16(O)M16-0,6/1kV - form x sez. - ordine lavoro interno - metratura progressiva

G.5.1.7. NOTE

Le formazioni tripolari, quadripolari e multipli possono essere richiesti anche con G/V, i pentapolari anche senza G/V. I calcoli per le portate di corrente per i cavi unipolari sono stati eseguiti per 3 cavi non distanziati, per cavi bipolari con 2 conduttori caricati e per i multipolari per 3 conduttori caricati. I diametri esterni sono indicativi di produzione e possono variare di $\pm 3\%$. Le portate sono calcolate secondo la Unel 35026, caratteristiche di posa interrata secondo 64-8-61 (temperatura terreno=20°C; profondità=0.8m; Resistività terreno=1.5 k m/W. Le sezioni contrassegnate con (*) con compaiono nelle tabelle UNEL, non soggette al marchi

G.5.2.FG17 450/750V CPR Cca-s1B,d1,A1

- Norme di riferimento Standards
- CEI 20-38 CEI UNEL 35310 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016
- Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5. Isolamento in HEPR di qualità G17
- Tensione nominale U0 450 V Nominal voltage U0
- Tensione nominale U 750 V Nominal voltage U
- Tensione di prova 3000 V Test voltage
- Tensione massima Um
- 1000V Installazioni
- Fisse / for fixed and
- protected installation
- Maximun voltage Um
- Temperatura massima di esercizio 90°C Maximun operating temperature
- Temperatura massima di corto circuito +250°C Maximun short circuit temperature
- Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico) -30°C Min. operating temperature (without mechanical shocks)
- Temperatura minima di installazione e maneggio -15°C Minimum installation and use temperature

G.5.2.1. CONDIZIONI DI IMPIEGO PIU' COMUNI

Adatti per L'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Sono particolarmente indicati in

LOTTO 2

luoghi con rischio d'incendio

e con elevata presenza di persone (uffici, centri elaborazione dati, scuole, alberghi, supermercati, metropolitane, ospedali, cinema, teatri, discoteche). Sono utilizzabili per posa fissa, entro tubazioni, canali portacavi, cablaggi interni di quadri elettrici, all'interno di apparecchiature di interruzione e comando per tensioni fino a 1000V in corrente alternata e 750V verso terra in corrente continua.

G.5.2.2. CONDIZIONI DI POSA

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):

→ Installazione Fissa : $D < 12\text{mm} = 3D$ $D < 20\text{mm} = 4D$

→ Movimento libero: $D < 12\text{mm} = 5D$ $D < 20\text{mm} = 6D$

→ Sforzo massimo di tiro: 50 N/mm²

→ Imballo: Matasse da 100 mt. in involucri termoretraibili o bobina con metrature da definire in fase di ordine.

G.5.2.3. COLORI ANIME

Unipolare: Nero, marrone, blu chiaro, grigio, rosso, bianco, giallo/verde, arancione, rosa, turchese, violetto