



Riqualificazione energetica e adeguamento prevenzione incendi/sicurezza nel Campus Universitario di Savona

Committente

Università degli Studi di Genova
Area Sviluppo Edilizio

RUP: dott. arch. Claudio Bazzurro
via Balbi n. 5 - Genova

Servizio

PE

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato

T04

Capitolato Speciale d'Appalto

Data

Aggiornamenti

Febbraio 2016

27.04.2016



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

AREA SVILUPPO EDILIZIO

SERVIZIO PROGRAMMAZIONE EDILIZIA E PROGETTAZIONE PRELIMINARE

via Balbi, 5 - Genova - servizioprogettazione@unige.it

Lavori di	
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA DI PREVENZIONE INCENDI E DI SICUREZZA ALL'INTERNO DELLE STRUTTURE DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DI SAVONA SITO VIA ARMANDO MAGLIOTTO CIV. 2	
CUP: D52G13000050007	CIG: 666222954A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

articolo 3 comma 1 lett. dddd) del Codice dei Contratti
(articoli 43, commi da 3 a 6 e 184, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

Contratto a corpo

		<i>importi in euro</i>
1	Importo esecuzione lavoro a corpo	€ 1.383.145,17
2	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	€ 73.078,82
A	Totale appalto (1 + 2)	€ 1.456.223,99

Il Dirigente

Il responsabile del
procedimento

sommario

PARTE PRIMA.....	1
<u>CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO</u>	1
<u>CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE</u>	6
Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere.....	7
Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione.....	8
Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini.....	8
<u>CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE</u>	9
Art. 13. Consegna e inizio dei lavori.....	9
Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori.....	9
Art. 15. Proroghe e differimenti.....	9
Art. 16. Sospensioni ordinate dalla DL.....	9
Art. 17. Sospensioni ordinate dal RUP.....	9
Art. 18. Penali in caso di ritardo.....	10
Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore.....	10
Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione.....	11
Art. 21. Risoluzione del Contratto.....	11
<u>CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI</u>	12
Art. 23. Eventuali lavori a misura.....	12
Art. 24. Eventuali lavori in economia.....	13
Art. 25. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera.....	13
<u>CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA</u>	14
Art. 26. Anticipazione del prezzo.....	14
Art. 27. Pagamenti in acconto.....	14
Art. 28. Pagamenti a saldo.....	14
Art. 29. Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti.....	15
Art. 30. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo.....	15
Art. 31. Modifiche del Contratto.....	16
Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali.....	16
Art. 33. Cessione del Contratto e cessione dei crediti.....	16
<u>CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE</u>	17
Art. 34. Cauzione provvisoria.....	17
Art. 35. Cauzione definitiva.....	17
Art. 36. Riduzione delle garanzie.....	17
Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore.....	17
<u>CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE</u>	18
Art. 38. Variazione dei lavori.....	18
Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali.....	18
Art. 40. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi.....	18
<u>CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA</u>	19
Art. 41. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza.....	19
Art. 42. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere.....	20
Art. 43. Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC).....	20

Art. 44. Modifiche e integrazioni al PSC	20
Art. 45. Piano Operativo di Sicurezza (POS)	21
Art. 46. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	21
<u>CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO</u>	23
Art. 47. Subappalto.....	23
Art. 48. Responsabilità in materia di subappalto.....	23
Art. 49. Pagamento dei subappaltatori.....	23
<u>CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO</u>	25
Art. 50. Accordo bonario	25
Art. 51. Definizione delle controversie.....	25
Art. 52. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	25
Art. 53. Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC).....	26
Art. 54. Risoluzione del Contratto	26
<u>CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE</u>	27
Art. 55. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	27
Art. 56. Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione	27
Art. 57. Presa in consegna dei lavori ultimati.....	27
<u>CAPO 12. NORME FINALI</u>	28
Art. 58. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore	28
Art. 59. Conformità agli standard sociali	30
Art. 60. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione	31
Art. 61. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati	31
Art. 62. Terre e rocce da scavo	31
Art. 63. Custodia del cantiere	31
Art. 64. Cartello di cantiere	32
Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del Contratto	32
Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti	32
Art. 67. Disciplina antimafia.....	33
Art. 68. Doveri comportamentali	33
Art. 69. Spese contrattuali, imposte, tasse	33
PARTE SECONDA	36
<u>CAPO 1. DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE</u>	36
Art. 1.1. Descrizione dei lavori	36
Art. 1.2. Forma e principali dimensioni delle opere.....	38
<u>CAPO 2. QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI</u>	39
Art. 2.1. Norme generali - accettazione qualità ed impiego dei materiali.....	39
Art. 2.2. Acqua, calce, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso	40
Art. 2.3. Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte	41
Art. 2.4. Elementi di laterizio e calcestruzzo	41
Art. 2.5. Materiali e prodotti per uso strutturale.....	41
Art. 2.6. Prodotti di pietre naturali o ricostruite	48
Art. 2.7. Prodotti per pavimentazione.....	49
Art. 2.8. Prodotti per coperture discontinue (a falda)	51

Art. 2.9. Prodotti per impermeabilizzazione	51
Art. 2.10. Prodotti di vetro (lastre, profilati ad u e vetri pressati)	53
Art. 2.11. Prodotti diversi (sigillanti, adesivi)	55
Art. 2.12. Infissi e Paratie Antillagamento	55
Art. 2.13. Prodotti per rivestimenti interni ed esterni	58
Art. 2.14. Prodotti per pareti esterne e partizioni interne	60
Art. 2.15. Prodotti per assorbimento acustico	60
Art. 2.16. Prodotti per isolamento acustico	62
<u>CAPO 3. MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO</u>	64
Art. 3.1. Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave	64
Art. 3.2. Scavi in genere	64
Art. 3.3. Scavi di sbancamento	65
Art. 3.4. Scavi di fondazione o in trincea	65
Art. 3.5. Scavi subacquei e prosciugamento	65
Art. 3.6. Rilevati e rinterri	66
Art. 3.7. Opere e strutture di muratura	67
Art. 3.8. Costruzioni di altri materiali	71
Art. 3.9. Murature e riempimenti in pietrame a secco - vespai	71
Art. 3.10. Opere e strutture di calcestruzzo	72
Art. 3.11. Solai	74
Art. 3.12. Strutture in acciaio	75
Art. 3.13. Esecuzione di coperture discontinue (a falda)	81
Art. 3.14. Sistemi per rivestimenti interni ed esterni	82
Art. 3.15. Opere di impermeabilizzazione	84
Art. 3.16. Opere di vetratura e serramentistica	85
Art. 3.17. Opere da lattoniere	87
Art. 3.18. Opere di tinteggiatura, verniciatura e coloritura	87
Art. 3.19. Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne	90
Art. 3.20. Esecuzione delle pavimentazioni	92
Art. 3.21. Demolizioni e rimozioni	94
Art. 3.22. Limitazione delle barriere architettoniche	95
<u>CAPO 4. IMPIANTISTICA</u>	96
Art. 4.1. Gli impianti	96
Art. 4.2 impianti antieffrazione ed antintrusione	96
Art. 4.3. Impianti di ascensori, montacarichi, scale e marciapiedi mobili	98
Art. 4.4. Impianto elettrico	99
Art. 4.5. Infrastrutturazione digitale degli edifici	131
Art. 4.6. Impianto di climatizzazione	134
Art. 4.7. Impianto antincendio - opere per la prevenzione incendi	153
<u>CAPO 5. LAVORI VARI</u>	168
Art. 5.1. Lavori eventuali non previsti	168
Art. 5.2. Limitazione delle barriere architettoniche	168
<u>CAPO 6. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI</u>	169

Art. 6.1. Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori	169
<u>CAPO 7. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI</u>	170
Art. 7.1. Norme generali.....	170

PARTE PRIMA

Definizione tecnica ed economica dell'appalto art. 43, comma 3, lettera a) del Regolamento Generale

CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto e definizioni

1. Ai sensi dell'articolo 36, comma 2, lettera d), del Codice dei Contratti, l'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
 - a) denominazione conferita dalla Stazione Appaltante: interventi di riqualificazione energetica ed adeguamento alla normativa di prevenzione incendi e di sicurezza presso il Polo decentrato di Savona;
 - b) descrizione sommaria:

Interventi di impiantistica meccanica

- realizzazione nella Palazzina Delfino di impianto di climatizzazione estiva del piano primo e predisposizione dello stesso impianto per il piano terra;
- realizzazione nella Palazzina Delfino e nelle Palazzine AM1 e AM2 di impianto idrico antincendio collegato all'impianto antincendio del Campus.

Interventi di impiantistica elettrica

- Illuminazione area esterna con sostituzione degli attuali corpi illuminanti per l'illuminazione esterna (con lampada JM) con proiettori a Led ad alta efficienza. Zone interessate:
 - Ingresso pedonale lato Sud;
 - Palazzina Locatelli;
 - Palazzina Branca;
 - Palazzina Marchi;
 - Palazzina Lagorio;
 - Palazzina Delfino (solo la facciata);
 - Biblioteca;
 - Viabilità perimetrale lato Est.
- Impianti elettrici e speciali a servizio della Palazzina Delfino:
 - inserimento di pulsanti di sgancio per il sezionamento delle linee elettriche entranti all'interno della palazzina;
 - realizzazione dell'impianto elettrico a servizio dei nuovi impianti meccanici;
 - alimentazione dei nuovi ascensori;
 - realizzazione di impianto di allarme vocale per allarme antincendio;
 - realizzazione di impianto rivelazione incendi (a servizio solo dei vani scala protetti);
 - adeguamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza;
 - adeguamento illuminazione ordinaria corridoi.
- Impianti elettrici a servizio del Gruppo Frigorifero ad Assorbimento
 - realizzazione dell'impianto elettrico a servizio dei nuovi impianti meccanici;
 - realizzazione della linea di alimentazione del nuovo gruppo frigo.
- Edificio Aule Magne AM1
 - realizzazione di impianto di allarme vocale per allarme antincendio;
 - inserimento del pulsante di sgancio per il sezionamento delle linee elettriche entranti all'interno dell'edificio;
 - adeguamento linea di alimentazione della Centrale Termica 1;
 - adeguamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza.
- Edificio Aula Magna AM2
 - inserimento del pulsante di sgancio per il sezionamento delle linee elettriche entranti all'interno dell'edificio.
 - realizzazione di impianto di allarme vocale per allarme antincendio;
 - adeguamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza.

Interventi di natura edilizia e strutturali

- Palazzina Delfino
 - Sostituzione dei serramenti
 - Realizzazione di due nuovi collegamenti verticali, da intendersi quali Scale di Sicurezza Protette, tra piano terra e piano primo e posizionati alle estremità delle due ali della Palazzina.
 - Installazione, in corrispondenza di ciascuna di queste scale, di un impianto elevatore.
 - Realizzazione di un marciapiede esterno, in corrispondenza delle due facciate prospicienti la corte interna, posto a pari quota delle aule e raccordato al piazzale tramite rampa 8%; sostituzione delle attuali rampe per disabili in legno, poste sui lati corti volti a Est, con altre in muratura.
 - Opere conseguenti alla Progettazione Antincendio e consistenti in allargamento di porte, trasformazione di finestre in porte-finestra, posa in opera di maniglioni antipánico, inversioni di senso di apertura, creazione di rampa di raccordo nei due vani scala esistenti.
- Fabbricato E1a
 - Tinteggiatura delle facciate
 - Modifiche al piccolo locale in aderenza e posto a Nord-Ovest
- Fabbricato E1b
 - Tinteggiatura delle facciate
 - Demolizione rampa autoveicoli
 - Sostituzione serramenti
- Fabbricato E1c
 - Tinteggiatura delle facciate
- Fabbricato E2
 - Tinteggiatura delle facciate
 - Demolizione rampa autoveicoli
- Palazzina Alloggi
 - Tinteggiatura delle facciate con pulizia travertini
- Area Esterna
 - realizzazione di basamento in c.a. a sostegno della torre evaporativa e del container di contenimento gruppo frigorifero ad assorbimento e pompe.

Interventi di natura edilizia determinati dalla progettazione antincendio

- Palazzina Delfino- Piano Terra
 - realizzazione di cinque nuove uscite verso l'esterno per le aule n° 6, 18, 20
 - allargamento ad 1,2m delle porte esistenti delle aule n° 4, 6
 - allargamento ad 1,2m e modifica del senso di apertura (verso l'esterno del locale) di una delle due porte presenti nell'aula 11 e 12
 - allargamento ad 1,2m e modifica del senso di apertura (verso l'esterno del locale) della porta dell'aula 15
 - allargamento ad 1,2m della porta della palestra (locale 16)
 - modifica del senso di apertura di una porta a due ante del corridoio lato ovest
 - installazione di due coppie di maniglioni antipánico sulle porte del corridoio lato ovest
 - installazione di cinque porte REI 60 all'interno dei locali interessati dalla realizzazione di due nuovi collegamenti verticali (Scale di Sicurezza Protette), posizionati alle estremità delle due ali della Palazzina.
 - creazione di una rampa di raccordo in ciascun vano scale che costituisce via d'esodo
 - installazione di cinque porte REI 60 all'interno dei locali interessati dalla realizzazione di due nuovi collegamenti verticali (Scale di Sicurezza Protette), posizionati alle estremità delle due ali della Palazzina.
 - creazione di una rampa di raccordo in ciascun vano scale che costituisce via d'esodo
 - Palazzina Delfino- Piano Primo.
 - modifica del senso di apertura della porta del disimpegno lato ovest e installazione di maniglione
 - allargamento ad 1,2m delle porte esistenti delle aule n° 45 e 46
 - installazione di un totale di nove porte REI 60 all'interno dei locali interessati dalla realizzazione di due nuovi collegamenti verticali (Scale di Sicurezza Protette), dei vani scala esistenti e del nuovo
 - locale ponte radio.
- Palazzina AM1 (Aula Magna Nord)
 - ripristino di una porta esistente ad oggi non utilizzata.

- Palazzina AM2 (Aule Magne Sud)
 - installazione di maniglioni antipanico per la porta sul disimpegno dell'aula magna inferiore
 - apertura di una luce di aerazione a filo soffitto nei due locali tecnici adibiti a centrale termica di potenza termica inferiore a 116kW
 - rialzamento fino a 2,0m da terra della porta di accesso al locale tecnico a nord

c) ubicazione: **via Armando Magliotto 2, Savona**

3. 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 Capitolato Speciale d'Appalto, 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 delle strutture e relativi calcoli, degli impianti tecnologici e relativi calcoli dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. 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; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 66, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di Progetto (CUP)
666222954A	D52G13000050007

6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
 - a) **Codice dei Contratti:** il D.Lgs. n. 50/2016;
 - b) **Regolamento Generale** (limitatamente agli articoli che restano in vigore nel periodo transitorio): il D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei Contratti Pubblici;
 - c) **Capitolato Generale:** il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145;
 - d) **D.Lgs. 81/2008:** il D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
 - e) **Stazione Appaltante:** il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il Contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza, per Stazione Appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'articolo 3 del Codice dei Contratti, che sottoscriverà il Contratto;
 - f) **Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato, che si è aggiudicato il Contratto;
 - g) **RUP:** Responsabile Unico del Procedimento di cui all'articolo 31 del Codice dei Contratti;
 - h) **DL:** l'ufficio di Direzione dei Lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il Direttore dei Lavori, tecnico incaricato dalla Stazione Appaltante, ai sensi dell'articolo 101 commi 3, 4 e 5 del Codice dei Contratti;
 - i) **DURC:** il Documento unico di regolarità contributiva previsto dagli articoli 80 comma 4) quarto periodo del D.Lgs. n. 50/2016 e 196 del Regolamento Generale;
 - l) **SOA:** l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'articolo 84 del Codice dei Contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento Generale;
 - m) **PSC:** il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui all'articolo 100 del D.Lgs. 81/2008;
 - n) **POS:** il Piano Operativo di Sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
 - o) **Costi di sicurezza aziendali** (anche **CS**): i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi, di cui all'articolo 32, comma 4, lettera o), del Regolamento, all'art. 95 comma 10 del Codice, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del D.Lgs. 81/2008;
 - p) **Oneri di sicurezza** (anche **OS**): gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da

interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 16, comma 1, lettera a.2) del Regolamento, all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del D.Lgs. 81/2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I n. 212 del 12 settembre 2014);

- q) **Lista per l'offerta:** documento contenente, per ogni voce, il prezzo previsto per l'esecuzione dell'opera o dei lavori.

Art. 2. Ammontare dell'appalto e importo del Contratto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

		<i>Importi in euro</i>			TOTALE
1	Lavori (L) A CORPO				€1.383.145,17
	<i>Importi in euro</i>	a corpo (C)	a misura (M)	in economia (E)	TOTALE
2	Oneri di sicurezza da PSC (OS)	€73.078,82	0	0	€73.078,82
T	IMPORTO TOTALE APPALTO (1 + 2)				€1.456.223,99

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:
- importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, della colonna «TOTALE», al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
 - importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2, della colonna «TOTALE».
3. Ai fini del comma 2, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

		<i>Importi in euro</i>	soggetti a ribasso	NON soggetti a ribasso
1	Lavori (L) a corpo colonna (TOTALE)		€1.383.145,17	
2	Oneri di sicurezza da PSC (OS) colonna (TOTALE)			€73.078,82

4. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'articolo 35 del Codice dei Contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento Generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)» e dell'ultima colonna «TOTALE».
5. Le incidenze delle spese generali e dell'utile di impresa sui prezzi unitari e sugli importi di cui al comma 1 sono state stimate dalla Stazione Appaltante nelle seguenti misure:
- incidenza delle spese generali (SG): 15%;
 - incidenza dell'Utile di impresa (UT): 10%.

Art. 3. Modalità di stipulazione del Contratto

1. Il Contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'articolo 3 comma 1 lett. dddd) del Codice dei Contratti, nonché degli articoli 43, comma 6, e 184 del Regolamento Generale. L'importo del Contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
2. Il documento denominato "Lista per l'offerta" di cui al Modulo "F" del Disciplinare di gara non ha alcuna efficacia negoziale e sarà utilizzato per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei Contratti, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 40, comma 2 del presente Capitolato.
3. La lista per l'offerta con i relativi prezzi non ha alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, resta fisso e invariabile, ai sensi del comma 1; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione Appaltante negli atti progettuali e nella Lista per l'offerta, anche se quest'ultima è stata rettificata o integrata dal concorrente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione Appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.
4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3.
5. Il Contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, in modalità elettronica, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice.

Art. 4. Categorie dei lavori

Ai fini dell'articolo 79, comma 16, quarto periodo, del Regolamento Generale, ricorrono le condizioni di cui al quarto periodo della stessa norma, per cui la categoria OG11 è stata individuata in alternativa alle categorie OS3, OS28 e OS30, come segue:

categoria		importo	incidenza sul totale degli impianti	uguale o maggiore
OS3	Impianti idrico-sanitario e simili	€ 137.716,65	16,43%	=> 10%
OS28	Impianti termici e condizionamento	€ 469.880,97	56,07%	=> 25%
OS30	Impianti interni elettrici e simili	€ 230.499,25	27,50%	=> 25%
Totale impianti riconducibili alla OG11		€ 838.096,87	100,00%	---

Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui agli artt. 43, commi 6 e 8, e 184 del Regolamento Generale sono indicati nella seguente tabella:

n.	categ.	Descrizione delle categorie (e sottocategorie disaggregate) di lavorazioni omogenee	Importi in euro			Incidenza %
			Lavori «1» (L)	oneri sicurezza del PSC «2» (OS)	Totale «T = 1 + 2» (L + OS)	
1	OG1	Edifici Civili e Industriali	€ 239.247,51	€ 53.020,33	€ 292.267,84	20,07
2	OS6	Finiture di opere generali in materiali lignei, plastici, metallici e vetrosi	€ 322.396,45	€ 3.462,84	€ 325.859,29	22,38
3	OG11	Impianti Tecnologici	€ 821.501,21	€ 16.595,66	€ 838.096,87	57,55
TOTALE A CORPO			€ 1.383.145,17	€ 73.078,82	€ 1.456.223,99	100,00
E	Prestazioni in economia contrattuali		0	0	0	
TOTALE GENERALE APPALTO					€ 1.456.223,99	

2. Gli importi a corpo indicati nella tabella di cui al comma 1, non sono soggetti a verifica in sede di rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 22.
3. I lavori individuati al comma 1, numero 3 (OG11) devono essere eseguiti da parte di installatori aventi i requisiti di cui agli articoli 1, lettere a), c), d), f), g) e art.3 e 4 del D.M. (sviluppo economico) 22 gennaio 2008, n. 37.

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6. Interpretazione del Contratto e del Capitolato Speciale d'Appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del presente Capitolato Speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato Speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del Contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un Contratto di rete, nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.

Art. 7. Documenti che fanno parte del Contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del Contratto d'Appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il Capitolato Generale d'Appalto, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato Speciale o non previsto da quest'ultimo;
 - b) il presente Capitolato Speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, come elencati nella Tavola 00 "elenco elaborati" del progetto esecutivo ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 - d) Lista per l'offerta come definita all'articolo 3;
 - e) il PSC di cui all'articolo 100 del D.Lgs. 81/2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 100, comma 5, del D.Lgs. 81/2008, se accolte dal Coordinatore per la sicurezza;
 - f) il POS di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h), del D.Lgs. 81/2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
 - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento Generale;
 - h) le polizze di garanzia di cui agli articoli 35 e 37;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) il Codice dei Contratti;
 - b) il Regolamento Generale, per quanto applicabile;
 - c) il D.Lgs. n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del Contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
 - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato Speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 106 del Codice dei Contratti;
 - c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato.
 - d) le quantità delle singole voci risultanti dalla "Lista per l'offerta" predisposta dalla Stazione Appaltante, compilata dall'appaltatore e da questi presentata in sede di offerta.

Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del Contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col RUP, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 9. Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione Appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'articolo 110 del Codice dei Contratti.
2. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del Codice dei Contratti.

Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del Capitolato Generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal Contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del Capitolato Generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione Appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del Capitolato Generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione Appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La DL ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1 o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione Appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione Appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente 101 commi 3, 4 e 5 del Codice dei Contratti e gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini

1. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione Appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.
2. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione Appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato Speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13. Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale Contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la DL fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni naturali consecutivi; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione Appaltante di risolvere il Contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

E' facoltà della Stazione Appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del Contratto, ai sensi dell'articolo 32 comma 8 del D. lgs. n. 50/2016 se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, la DL provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.

Per ragioni d'urgenza l'esecuzione dei lavori avrà inizio non appena divenuta efficace l'aggiudicazione e contestualmente alla loro consegna. L'impresa aggiudicataria, dovrà presentare il proprio programma esecutivo dei lavori, che preveda l'esecuzione delle opere anche nell'intero periodo di sospensione delle lezioni (Luglio - Agosto 2016 e Gennaio - Febbraio 2017), periodi di minore affluenza degli studenti/utenti del Campus).

3. Il RUP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 41 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito alla DL. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
4. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 243 (duecentoquarantatre) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione Appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di collaudo provvisorio riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 15. Proroghe e differimenti

1. Si applicano le disposizioni di cui all'art. 107 del Codice dei Contratti.

Art. 16. Sospensioni ordinate dalla DL

1. Si applicano le disposizioni di cui all'art. 107 del Codice dei Contratti.

Art. 17. Sospensioni ordinate dal RUP

1. Si applicano le disposizioni di cui all'art. 107 del Codice dei Contratti.

Art. 18. Penali in caso di ritardo

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 1 per mille (uno per mille) dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla DL per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13;
 - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
 - c) nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio.
6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 21, in materia di risoluzione del Contratto.
7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa dei ritardi.

Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del Regolamento Generale, entro 15 (quindici) giorni dalla stipula del Contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa, **tenuto presente quanto prescritto al precedente art. 13 comma 2**; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla DL, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la DL si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al Contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione Appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del D.Lgs. 81/2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il PSC, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione Appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione Appaltante al

verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato Speciale o dal Capitolato Generale d'appalto;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
 - h) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del D.Lgs. 81/2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione Appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione Appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21.

Art. 21. Risoluzione del Contratto

Si applicano le disposizioni di cui all'art. 108 del Codice dei Contratti.

CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 22. Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 5, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito, ai sensi dell'articolo 184 del Regolamento Generale.
4. La "Lista per l'offerta" non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Gli oneri di sicurezza (OS), determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella tabella di cui all'articolo 5, comma 1, sono valutati a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.
6. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci disaggregate di cui all'articolo 184 del Regolamento Generale, per l'accertamento della regolare esecuzione delle quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori, previsti all'articolo 55, comma 4, e tali documenti non siano stati consegnati alla DL. Tuttavia, la DL, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione dell'aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di potenziale pregiudizio per la funzionalità dell'opera.

Art. 23. Eventuali lavori a misura

1. Se in corso d'opera devono essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 38 o 39, e per tali variazioni ricorrono le condizioni di cui all'articolo 43, comma 9, del Regolamento Generale, per cui risulta eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non è possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del Contratto.
2. Nei casi di cui al comma 1, se le variazioni non sono valutabili mediante i prezzi offerti per le singole voci in cui sono classificate le lavorazioni (lista per l'offerta) rilevabili dagli atti progettuali o di gara si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 40, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".
3. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla DL.
4. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dalla lista per l'offerta di cui all'articolo 3, comma 2.

6. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, oppure formati ai sensi del comma 2, con le relative quantità.
7. Si applica quanto previsto dall'articolo 22, comma 6, in quanto compatibile.

Art. 24. Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante in corso di Contratto è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del Regolamento Generale, come segue:
 - a) per quanto riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale indicate dall'appaltatore in sede di offerta alle singole voci di cui alla lista per l'offerta;
 - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale o della manodopera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati con le modalità di cui al comma 1, senza applicazione di alcun ribasso.
3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate con le seguenti modalità, secondo il relativo ordine di priorità:
 - a) nella misura dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi ai sensi dell'articolo 97 del Codice dei Contratti;
 - b) nella misura di cui all'articolo 2, comma 5, in assenza della verifica di cui alla lettera a).

Art. 25. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

Non sono valutati i manufatti e i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla DL.

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 26. Anticipazione del prezzo

1. Si applicano le disposizioni di cui all'art. 35, comma 18 del Codice dei Contratti.

Art. 27. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23, 24 e 25, raggiungono un importo non inferiore al 20% (venti per cento) dell'importo contrattuale come risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori di cui rispettivamente agli articoli 188 e 194 del Regolamento Generale.
2. La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:
 - a) al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo 2, comma 3;
 - b) incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo 5, colonna OS;
 - c) al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'articolo 30 comma 5 del Codice dei Contratti, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale;
 - d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
 - e) al netto del recupero dell'anticipazione.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
 - a) la DL redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del Regolamento Generale, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
 - b) il RUP emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del Regolamento Generale, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione. Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 26.
4. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 29, la Stazione Appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore.
5. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 28. Per importo contrattuale si intende l'importo del Contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

Art. 28. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dalla DL e trasmesso al RUP; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 30 (trenta) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il RUP formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

3. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, nulla ostando, è pagata entro 60 (sessanta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio previa presentazione di regolare fattura fiscale.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 29, il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103 comma 6 del Codice dei Contratti, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
 - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio;
 - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al D.M. 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione Appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e la DL devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Art. 29. Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti

1. Ogni pagamento è subordinato alla presentazione alla Stazione Appaltante
 - a) della pertinente fattura fiscale elettronica, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell'articolo 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55.
 - b) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo 59, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dagli estremi del DURC;
 - c) all'acquisizione dell'attestazione di cui al successivo comma 2;
 - d) agli adempimenti di cui all'articolo 49 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
 - e) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - f) ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione Appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.
2. Ai sensi dell'art. 30 comma 6 del Codice dei Contratti, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione Appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del Contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi dell'art. 105 del Codice dei Contratti.

Art. 30. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 (quarantacinque) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 31 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione Appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per

i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito D.M.-

2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'articolo 27, comma 4, per causa imputabile alla Stazione Appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del D.Lgs. n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga un quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione Appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato. In alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.
5. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 3, per causa imputabile alla Stazione Appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori nella misura di cui al comma 2.

Art. 31. Modifiche del Contratto

1. Si applicano le disposizioni di cui all'art. 106 del Codice dei Contratti.

Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

Art. 33. Cessione del Contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del Contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106 comma 13 del Codice dei Contratti e della Legge 21 febbraio 1991, n. 52.
3. Si applicano le disposizioni di cui alla Legge 21 febbraio 1991, n. 52. Ai fini dell'opponibilità alle stazioni appaltanti, le cessioni di crediti devono essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate alle amministrazioni debtrici. Fatto salvo il rispetto degli obblighi di tracciabilità, le cessioni di crediti da corrispettivo di appalto, concessione, concorso di progettazione, sono efficaci e opponibili alle stazioni appaltanti che sono amministrazioni pubbliche qualora queste non le rifiutino con comunicazione da notificarsi al cedente e al cessionario entro quarantacinque giorni dalla notifica della cessione. Le amministrazioni pubbliche, nel Contratto stipulato o in atto separato contestuale, possono preventivamente accettare la cessione da parte dell'esecutore di tutti o di parte dei crediti che devono venire a maturazione. In ogni caso l'amministrazione cui è stata notificata la cessione può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al contratto relativo a lavori, servizi, forniture, progettazione, con questo stipulato.

CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE

Art. 34. Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 93 del Codice dei Contratti, agli offerenti è richiesta una garanzia provvisoria con le modalità e alle condizioni cui al bando di gara e al disciplinare di gara.

Art. 35. Cauzione definitiva

1. Si applica quanto disposto dall'art. 103 del Codice dei Contratti.

Art. 36. Riduzione delle garanzie

1. Si applica quanto disposto dall'art. 93 comma 7 del Codice dei Contratti.

Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 103 comma 7 del Codice dei Contratti, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del Contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione Appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
 - a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del Contratto, così distinta:
 - partita 1) per le opere oggetto del Contratto: importo del Contratto stesso, al netto degli importi di cui alle partite 2) e 3),
 - partita 2) per le opere preesistenti: euro 250.000,00,
 - partita 3) per demolizioni e sgomberi: euro 100.000,00;
 - b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 2.000.000,00.
5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione Appaltante.
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore, coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 48, comma 5, del Codice dei Contratti, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 38. Variazione dei lavori

1. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 43, comma 8, del Regolamento Generale e dall'articolo 106 del Codice dei Contratti.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione Appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla DL prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in Contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Si applica l'art. 106 comma 14 del Codice dei Contratti.

Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Si applica l'art. 106 del Codice dei Contratti.
2. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 54, in quanto compatibile.

Art. 40. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui alla lista per l'offerta come determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 2 e seguenti.
2. Se tra i prezzi di cui alla lista per l'offerta di cui al comma 1, non sono previsti prezzi per i lavori e le prestazioni di nuova introduzione, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, ricorrendo al Prezziario della Prezziario Regionale Opere Edili e Impiantistica - Unioncamere Liguria dell'anno 2014.

CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 41. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al D.Lgs. 81/2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione Appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del Contratto:
 - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 - b) una dichiarazione relativa al Contratto Collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 - d) il DURC, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
 - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a) e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del D.Lgs. 81/2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo del D.Lgs. 81/2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
 - f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del D.Lgs. 81/2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del D.Lgs. 81/2008, nonché:
 - a) una dichiarazione di accettazione del PSC di cui all'articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;
 - b) il POS di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo 45.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
 - a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
 - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 45 comma 2, lettere b) e c), del Codice dei Contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
 - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 48 comma 7 e 45 comma 2 lett. c) del Codice dei Contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
 - d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 45, comma 2, lett. d) del Codice dei Contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
 - e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 45, comma 2 lett. e) del Codice dei Contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
 - f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 46, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione

Appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del D.Lgs. n. 81 del 2008.

5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 42. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del D.Lgs. 81/2008, l'appaltatore è obbligato:
 - a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del D.Lgs. 81/2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
 - b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del D.Lgs. 81/2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
 - c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 - d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
5. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 41, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 43, 44, 45 o 46.

Art. 43. Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC)

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il PSC predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione Appaltante, all'articolo 100 del D.Lgs. 81/2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato D.Lgs. 81/2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, punto 2 della Tabella del presente Capitolato Speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
 - a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del PSC;
 - b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 44.
3. Il periodo necessario alla conclusione degli adempimenti di cui al comma 2, lettera a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'articolo 14 e nelle more degli stessi adempimenti:
 - a) qualora i lavori non possano utilmente iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'articolo 13, dandone atto nel verbale di consegna;
 - b) qualora i lavori non possano utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli articoli 16 e 17.

Art. 44. Modifiche e integrazioni al PSC

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al PSC, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

- b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel PSC, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:
 - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
 - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione Appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 45. Piano Operativo di Sicurezza (POS)

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare alla DL o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del D.Lgs. 81/2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato D.Lgs. 81/2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla Stazione Appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
3. Ai sensi dell'art. 105 comma 17 del Codice l'appaltatore è tenuto ad acquisire i POS redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47 del presente Capitolato Speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici POS compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 41, comma 4.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del D.Lgs. 81/2008, il POS non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato D.Lgs. 81/2008.
5. Il POS, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014); esso costituisce piano complementare di dettaglio del PSC di cui all'articolo 43.

Art. 46. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.Lgs. 81/2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al D.Lgs. 81/2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione Appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le

imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

4. Il PSC e il POS formano parte integrante del Contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del Contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 14, ultimo periodo, del Codice dei Contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 47. Subappalto

1. Le lavorazioni sono subappaltabili nei limiti descritti nel bando e nel disciplinare di gara.
2. Gli eventuali subappalti sono disciplinati dall'art. 105 del Codice dei Contratti.
3. La Stazione Appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni quando tale soggetto sia una micro o piccola impresa o in caso di inadempimento dell'appaltatore ai sensi dell'art. 105 comma 13 del Codice.

Art. 48. Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione Appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione Appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. La DL e il RUP, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del D.Lgs. 81/2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione Appaltante, di risolvere il Contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 47, del presente Capitolato Speciale, ai sensi dell'articolo 105 commi 2 e 3 del Codice è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi del comma 4, si applica l'articolo 52, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 49. Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione Appaltante provvede a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cottimisti, nei casi previsti dall'art. 47 comma 3, l'importo dei lavori da loro eseguiti; l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione Appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.
2. I pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
 - b) all'acquisizione delle dichiarazioni di cui all'articolo 29, comma 2, relative al subappaltatore;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) alle limitazioni di cui agli articoli 52, comma 2 e 53, comma 4.
3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione Appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
 - a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore;

- b) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento Generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento Generale.
5. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del D.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.
6. Ai sensi dell'articolo 1271, commi secondo e terzo, del Codice Civile, in quanto applicabili, tra la Stazione Appaltante e l'aggiudicatario, con la stipula del contratto, è automaticamente assunto e concordato il patto secondo il quale il pagamento diretto a favore dei subappaltatori è comunque e in ogni caso subordinato:
- a) all'emissione dello Stato di avanzamento, a termini di contratto, dopo il raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti e contabilizzati previsto dal Capitolato Speciale d'Appalto;
 - b) all'assenza di contestazioni o rilievi da parte della DL, del RUP o del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e formalmente comunicate all'appaltatore e al subappaltatore, relativi a lavorazioni eseguite dallo stesso subappaltatore;
 - c) alla condizione che l'importo richiesto dal subappaltatore, non ecceda l'importo dello Stato di avanzamento di cui alla lettera) e, nel contempo, sommato ad eventuali pagamenti precedenti, non ecceda l'importo del contratto di subappalto depositato agli atti della Stazione Appaltante;
 - d) all'allegazione della prova che la richiesta di pagamento, con il relativo importo, è stata previamente comunicata all'appaltatore.
7. La Stazione Appaltante può opporre al subappaltatore le eccezioni al pagamento costituite dall'assenza di una o più d'una delle condizioni di cui al comma 6, nonché l'esistenza di contenzioso formale dal quale risulti che il credito del subappaltatore non è assistito da certezza ed esigibilità, anche con riferimento all'articolo 1262, primo comma, del Codice civile.

CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 50. Accordo bonario

1. Ai sensi dell'articolo 205 del Codice dei Contratti, se, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporta variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura compresa fra il 5% (cinque per cento) e il 15 % (quindici per cento) di quest'ultimo, si procede ai sensi dei commi da 2 a 6 del medesimo articolo.
2. Resta fermo quanto previsto dall'articolo 208 del Codice dei Contratti.

Art. 51. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 50 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del Contratto è devoluta al Tribunale ordinario competente presso il Foro di Genova ai sensi dell'art. 204 del Codice dei Contratti ed è esclusa la competenza arbitrale.
2. La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 52. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il Contratto Nazionale di Lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) è responsabile in rapporto alla Stazione Appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante;
 - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi dell'articolo 30 comma 6 del Codice dei Contratti, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione Appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo.
3. In ogni momento la DL e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del D.Lgs. 81/2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti,

professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.

6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in Capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del D.Lgs. 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 53. Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di collaudo, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione Appaltante.
3. Ai sensi dell'articolo 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del Contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di collaudo.
4. Ai sensi dell'articolo art. 30 comma 5 del Codice dei Contratti e dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del Contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione Appaltante:
 - a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
 - b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale;
 - c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
 - d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 54, nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione Appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione Appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 54. Risoluzione del Contratto

1. Si applica quanto disposto dall'art. 108 del Codice dei Contratti.

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 55. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore la DL redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori la DL procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione Appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 18, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio da parte della Stazione Appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo 56.
4. Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'appaltatore non ha consegnato alla DL le certificazioni e i collaudi tecnici specifici, dovuti da esso stesso o dai suoi fornitori o installatori. La DL non può redigere il certificato di ultimazione e, se redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini di cui al comma 1, né i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all'articolo 28.

Art. 56. Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di 6 (sei) mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 233 del Regolamento Generale.
3. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione Appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato Speciale o nel Contratto.
4. Ai sensi dell'articolo 234, comma 2, del Regolamento Generale, La Stazione Appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e si determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti di collaudo, sull'ammissibilità del certificato di collaudo, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. In caso di iscrizione di riserve sul certificato di collaudo per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, il termine di cui al precedente periodo decorre dalla scadenza del termine di cui all'articolo 205, comma 6, del Codice dei Contratti. Il provvedimento di cui al primo periodo è notificato all'appaltatore.
5. Finché all'approvazione del certificato di cui al comma 1, la Stazione Appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo collaudo.

Art. 57. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more del collaudo, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'articolo 55, comma 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla DL.
2. Se la Stazione Appaltante si avvale di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione Appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo della DL o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Se la Stazione Appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dall'articolo 55, comma 3.

CAPO 12. NORME FINALI

Art. 58. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al Capitolato Generale d'appalto, al Regolamento Generale e al presente Capitolato Speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla DL, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
 - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione Appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
 - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla DL, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa DL su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
 - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
 - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione Appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
 - h) la concessione, su richiesta della DL, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione Appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione Appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
 - i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
 - j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione Appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

- k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla DL, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
 - l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
 - m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di DL e assistenza;
 - n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della DL i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
 - o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della DL con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
 - p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della DL; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma;
 - q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione Appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
 - r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
 - s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta della DL, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.
 - t) gli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
 - u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della Stazione Appaltante;
 - v) l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
 - w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
 - x) la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
 - y) l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
 - z) l'installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
 3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione Appaltante (Consorzi, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti

coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile determinata con le modalità di cui all'articolo 24, comma 3.
5. L'appaltatore è altresì obbligato:
 - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato Speciale e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare alla DL le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla DL.
6. L'appaltatore deve produrre alla DL un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della DL. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Art. 59. Conformità agli standard sociali

1. L'appaltatore deve sottoscrivere, prima della stipula del Contratto, la «Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi», allegata al presente Capitolato sotto la lettera in conformità all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che, allegato al presente Capitolato sotto la lettera «A» costituisce parte integrante e sostanziale del Contratto d'Appalto.
2. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.
3. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione Appaltante, della conformità ai predetti standard, gli standard, l'appaltatore è tenuto a:
 - a) informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione Appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
 - b) fornire, su richiesta della Stazione Appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
 - c) accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dalla Stazione Appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione Appaltante;
 - d) intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione Appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione Appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
 - e) dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione Appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
4. Per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2 la Stazione Appaltante può chiedere all'appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.

5. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo 18, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

Art. 60. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione Appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del Capitolato Generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del Capitolato Generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 61.

Art. 61. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito D.M. emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

Art. 62. Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del decreto del ministero dell'ambiente 10 agosto 2012, n. 161.
2. Fermo restando quanto previsto al comma 1, è altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
 - a) siano considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'articolo 184, comma 3, lettera b), o dell'articolo 184-bis, del D.Lgs. n. 152 del 2006;
 - b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 185 dello stesso D.Lgs. n. 152 del 2006, fermo restando quanto previsto dal comma 4 del medesimo articolo.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 63. Custodia del cantiere

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione Appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione Appaltante.

Art. 64. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 2 esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità al modello di cui all'allegato «B».
3. Il cartello di cantiere deve indicare anche i nominativi delle eventuali imprese subappaltatrici.

Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del Contratto

1. Se il Contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al D.Lgs. n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo).
2. Se il Contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al D.Lgs. n. 104 del 2010.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al D.Lgs. n. 104 del 2010.

Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione Appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del Contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione Appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui all'articolo 30, commi 1 e 2 e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 30, comma 4.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contrattenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
 - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
 - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
 - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 54 del presente Capitolato Speciale.

6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la Stazione Appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 67. Disciplina antimafia

1. Ai sensi del D.Lgs. n. 159 del 2011, per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del citato D.Lgs., in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma 2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.
2. Prima della stipula del Contratto deve essere acquisita la comunicazione antimafia, mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del citato D.Lgs. n. 159 del 2011.
3. Prima della stipula del Contratto deve essere accertata l'ideonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente, ove dovuta.

Art. 68. Doveri comportamentali

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare i divieti imposti dall'articolo 53, comma 16-ter, del D.Lgs. n. 165 del 2001 e dall'articolo 21 del D.Lgs. n. 39 del 2013.
2. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato infine, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare e a far rispettare il codice di comportamento approvato con d.P.R. 16 aprile 2013, n. 62, per quanto di propria competenza, in applicazione dell'articolo 2, comma 3 dello stesso d.P.R.

Art. 69. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese contrattuali;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del Contratto;
 - e) ai sensi dell'art. 216 comma 11 del Codice l'aggiudicatario, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, deve rimborsare alla Stazione Appaltante le spese per le pubblicazioni sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana di cui all'articolo 36, comma 9, del Codice dei Contratti.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del Capitolato Generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente Contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato Speciale si intendono I.V.A. esclusa.

Allegato «A»

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' A STANDARD SOCIALI MINIMI di
cui all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012
(articolo 59, comma 1)**

Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi

*Il sottoscritto
in qualità di rappresentante legale dell'impresa i.....*

dichiara:

che i beni oggetto del presente appalto sono prodotti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura (da ora in poi "standard") definiti da:

- *le otto Convenzioni fondamentali dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL, International Labour Organization – ILO), ossia, le Convenzioni n. 29, 87, 98, 100, 105, 111 e 182;*
- *la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;*
- *la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione di salario minimo;*
- *la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);*
- *la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);*
- *la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 10 dicembre 1948;*
- *art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 20 novembre 1989, ratificata in Italia con Legge del 27 maggio 1991, n. 176 "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sui Diritti del Fanciullo", fatta a New York il 20 novembre 1989;*
- *la legislazione nazionale, vigente nei Paesi ove si svolgono le fasi della catena di fornitura, riguardanti la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, nonché le legislazione relativa al lavoro, inclusa quella relativa al salario, all'orario di lavoro e alla sicurezza sociale (previdenza e assistenza).*

Quando le leggi nazionali e gli standard sopra richiamati fanno riferimento alla stessa materia, sarà garantita la conformità allo standard più elevato.

Convenzioni fondamentali dell'ILO:

Lavoro minorile (art. 32 della Convenzione ONU sui Diritti del Fanciullo; Convenzione ILO sull'età minima n. 138; Convenzione ILO sulle forme peggiori di lavoro minorile n. 182)

- *I bambini hanno il diritto di essere protetti contro lo sfruttamento economico nel lavoro e contro l'esecuzione di lavori che possono compromettere le loro opportunità di sviluppo ed educazione.*
- *L'età minima di assunzione all'impiego o al lavoro deve essere in ogni caso non inferiore ai 15 anni.*
- *I minori di 18 anni non possono assumere alcun tipo di impiego o lavoro che possa comprometterne la salute, la sicurezza o la moralità.*
- *Nei casi di pratica di lavoro minorile, opportuni rimedi devono essere adottati rapidamente. Contemporaneamente, deve essere messo in atto un sistema che consenta ai bambini di perseguire il loro percorso scolastico fino al termine della scuola dell'obbligo.*

Lavoro forzato/schiavitù (Convenzione ILO sul lavoro forzato n. 29 e Convenzione ILO sull'abolizione del lavoro forzato n. 105)

- *E' proibito qualunque tipo di lavoro forzato, ottenuto sotto minaccia di una punizione e non offerto dalla persona spontaneamente.*
- *Ai lavoratori non può essere richiesto, ad esempio, di pagare un deposito o di cedere i propri documenti di identità al datore di lavoro. I lavoratori devono inoltre essere liberi di cessare il proprio rapporto di lavoro con ragionevole preavviso.*

Discriminazione (Convenzione ILO sull'uguaglianza di retribuzione n° 100 e Convenzione ILO sulla discriminazione (impiego e professione) n. 111)

- *Nessuna forma di discriminazione in materia di impiego e professione è consentita sulla base della razza, del colore, della discendenza nazionale, del sesso, della religione, dell'opinione politica, dell'origine sociale, dell'età, della disabilità, dello stato di salute, dell'orientamento sessuale e dell'appartenenza sindacale.*

Libertà sindacale e diritto di negoziazione collettiva (Convenzione ILO sulla libertà sindacale e la protezione del diritto sindacale n. 87 e Convenzione ILO sul diritto di organizzazione e di negoziazione collettiva n. 98)

- *I lavoratori hanno il diritto, senza alcuna distinzione e senza autorizzazione preventiva, di costituire delle organizzazioni di loro scelta, nonché di divenirne membri e di ricorrere alla negoziazione collettiva.*

Firma,.....

Data:.....

Timbro

Ente appaltante: _____

Ufficio competente: _____

ASSESSORATO A _____

UFFICIO TECNICO _____

Dipartimento/Settore/Unità operativa _____

LAVORI DI

Progetto approvato con _____ del _____ n. _____ del _____

Progetto esecutivo:

DL:

Progetto esecutivo opere in c.a.

DL opere in c.a.

Progettista dell'impianto _____

Progettista dell'impianto _____

Progettista dell'impianto _____

Responsabile dei lavori: _____

Coordinatore per la progettazione: _____

Coordinatore per l'esecuzione: _____

Durata stimata in uomini x giorni: _____ Notifica preliminare in data: _____

Responsabile unico del procedimento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: euro _____

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro _____

ONERI PER LA SICUREZZA: euro _____

IMPORTO DEL CONTRATTO: euro _____

Gara in data _____, offerta di ribasso del _____ %

Impresa esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori delle categorie: _____, classifica _____

_____, classifica _____

_____, classifica _____

direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati euro
	categoria	descrizione	

Intervento finanziato con fondi propri (oppure)

Intervento finanziato con mutuo della Cassa depositi e prestiti con i fondi del risparmio postale

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio _____

telefono: _____ fax: _____ http://www._____.it E-mail: _____@_____

PARTE SECONDA

Specificazione delle prescrizioni tecniche

art. 43, comma 3, lettera b) del Regolamento Generale

CAPO 1. DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

Art. 1.1. Descrizione dei lavori

I lavori che formano l'oggetto dell'appalto consistono nella **Riqualficazione energetica ed adeguamento alla normativa di prevenzione incendi e di sicurezza all'interno delle strutture del Campus Universitario di Savona, via Armando Magliotto 2, Savona** e possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

Interventi di impiantistica meccanica

- realizzazione nella Palazzina Delfino di impianto di climatizzazione estiva del piano primo e predisposizione dello stesso impianto per il piano terra;
- realizzazione nella Palazzina Delfino e nelle Palazzine AM1 e AM2 di impianto idrico antincendio collegato all'impianto antincendio del Campus.

Interventi di impiantistica elettrica

- Illuminazione area esterna con sostituzione degli attuali corpi illuminanti per l'illuminazione esterna (con lampada JM) con proiettori a Led ad alta efficienza. Zone interessate:
 - Ingresso pedonale lato Sud;
 - Palazzina Locatelli;
 - Palazzina Branca;
 - Palazzina Marchi;
 - Palazzina Lagorio;
 - Palazzina Delfino (solo la facciata);
 - Biblioteca;
 - Viabilità perimetrale lato Est.
- Impianti elettrici e speciali a servizio della Palazzina Delfino:
 - inserimento di pulsanti di sgancio per il sezionamento delle linee elettriche entranti all'interno della palazzina;
 - realizzazione dell'impianto elettrico a servizio dei nuovi impianti meccanici;
 - alimentazione dei nuovi ascensori;
 - realizzazione di impianto di allarme vocale per allarme antincendio;
 - realizzazione di impianto rivelazione incendi (a servizio solo dei vani scala protetti);
 - adeguamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza;
 - adeguamento illuminazione ordinaria corridoi.
- Impianti elettrici a servizio del Gruppo Frigorifero ad Assorbimento
 - realizzazione dell'impianto elettrico a servizio dei nuovi impianti meccanici;
 - realizzazione della linea di alimentazione del nuovo gruppo frigo.
- Edificio Aule Magne AM1
 - realizzazione di impianto di allarme vocale per allarme antincendio;
 - inserimento del pulsante di sgancio per il sezionamento delle linee elettriche entranti all'interno dell'edificio;
 - adeguamento linea di alimentazione della Centrale Termica 1;
 - adeguamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza.
- Edificio Aula Magna AM2
 - inserimento del pulsante di sgancio per il sezionamento delle linee elettriche entranti all'interno dell'edificio.
 - realizzazione di impianto di allarme vocale per allarme antincendio;
 - adeguamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza.

Interventi di natura edilizia e strutturali

- Palazzina Delfino
 - Sostituzione dei serramenti
 - Realizzazione di due nuovi collegamenti verticali, da intendersi quali Scale di Sicurezza Protette, tra piano terra e piano primo e posizionati alle estremità delle due ali della Palazzina.
 - Installazione, in corrispondenza di ciascuna di queste scale, di un impianto elevatore.
 - Realizzazione di un marciapiede esterno, in corrispondenza delle due facciate prospicienti la corte interna, posto a pari quota delle aule e raccordato al piazzale tramite rampa 8%; sostituzione delle attuali rampe per disabili in legno, poste sui lati corti volti a Est, con altre in muratura.
 - Opere conseguenti alla Progettazione Antincendio e consistenti in allargamento di porte, trasformazione di finestre in porte-finestra, posa in opera di maniglioni antipanico, inversioni di senso di apertura, creazione di rampa di raccordo nei due vani scala esistenti (vedi Capitolo J).
- Fabbricato E1a
 - Tinteggiatura delle facciate
 - Modifiche al piccolo locale in aderenza e posto a Nord-Ovest
- Fabbricato E1b
 - Tinteggiatura delle facciate
 - Demolizione rampa autoveicoli
 - Sostituzione serramenti
- Fabbricato E1c
 - Tinteggiatura delle facciate
- Fabbricato E2
 - Tinteggiatura delle facciate
 - Demolizione rampa autoveicoli
- Palazzina Alloggi
 - Tinteggiatura delle facciate con pulizia travertini
- Area Esterna
 - realizzazione di basamento in c.c.a. a sostegno della torre evaporativa e del container di contenimento gruppo frigorifero ad assorbimento e pompe.

Interventi di natura edilizia determinati dalla progettazione antincendio

- Palazzina Delfino- Piano Terra
 - realizzazione di cinque nuove uscite verso l'esterno per le aule n° 6, 18, 20
 - allargamento ad 1,2m delle porte esistenti delle aule n° 4, 6
 - allargamento ad 1,2m e modifica del senso di apertura (verso l'esterno del locale) di una delle due porte presenti nell'aula 11 e 12
 - allargamento ad 1,2m e modifica del senso di apertura (verso l'esterno del locale) della porta dell'aula 15
 - allargamento ad 1,2m della porta della palestra (locale 16)
 - modifica del senso di apertura di una porta a due ante del corridoio lato ovest
 - installazione di due coppie di maniglioni antipanico sulle porte del corridoio lato ovest
 - installazione di cinque porte REI 60 all'interno dei locali interessati dalla realizzazione di due nuovi collegamenti verticali (Scale di Sicurezza Protette), posizionati alle estremità delle due ali della Palazzina.
 - creazione di una rampa di raccordo in ciascun vano scale che costituisce via d'esodo
- Palazzina Delfino- Piano Primo
 - modifica del senso di apertura della porta del disimpegno lato ovest e installazione di maniglione
 - allargamento ad 1,2m delle porte esistenti delle aule n° 45 e 46
 - installazione di un totale di nove porte REI 60 all'interno dei locali interessati dalla realizzazione di due nuovi collegamenti verticali (Scale di Sicurezza Protette), dei vani scala esistenti e del nuovo locale ponte radio.

Palazzina AM1 (Aula Magna Nord)

- ripristino di una porta esistente ad oggi non utilizzata

Palazzina AM2 (Aule Magne Sud)

- installazione di maniglioni antipanico per la porta sul disimpegno dell'aula magna inferiore
- apertura di una luce di aerazione a filo soffitto nei due locali tecnici adibiti a centrale termica di potenza termica inferiore a 116kW
- rialzamento fino a 2,0m da terra della porta di accesso al locale tecnico a nord

Restano esclusi dall'appalto ulteriori lavori che la Stazione Appaltante si riserva di affidare ad altra ditta senza che l'Appaltatore possa fare alcuna eccezione o richiedere compenso alcuno.

Art. 1.2. Forma e principali dimensioni delle opere

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto. L'intervento in esame riguarda alcuni edifici esistenti posti all'interno dell'area confinata denominata Campus Universitario in via Armando Magliotto 2 a Savona e, più precisamente:

- Palazzina Delfino
- Fabbricato E1a
- Fabbricato E1b
- Fabbricato E1c
- Fabbricato E2
- Palazzina AM 1 (Aula Magna)
- Palazzina AM 2 (Aula Magna)
- Palazzina Alloggi

L'intervento contempla opere edilizie di manutenzione straordinaria, e la costruzione, esternamente agli edifici ma internamente all'area, di un basamento in c.a. a sostegno di impianti meccanici.

CAPO 2. QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 2.1. Norme generali - accettazione qualità ed impiego dei materiali

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti 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 materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale. Essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, inoltre, possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori; in caso di controversia, si procede come segue:

1. il responsabile del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile del procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarvisi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione;
2. se le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate;
3. l'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile del procedimento con le eventuali osservazioni dell'esecutore;
4. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

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, oltre agli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000, si applica quanto segue.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. La Direzione dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in quest'ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, 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 è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza, da parte della Direzione 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, viene 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.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione

di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

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

Art. 2.2. Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso

1. Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.
2. Calci - 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. Cementi e agglomerati cementizi.
 - a) 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.
 - b) 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.
 - c) 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. Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondiali da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.
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. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.
6. Sabbie - 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, 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.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2.3. Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

1. Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.
2. Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.
3. Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti).
4. I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13055-1.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2.4. Elementi di laterizio e calcestruzzo

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.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

E' facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Art. 2.5. Materiali e prodotti per uso strutturale

Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 14 gennaio 2008 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dalla Direzione dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere della Direzione dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere della Direzione dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, la Direzione dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati di cui all'allegato V del Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale.

2.5.1. Calcestruzzo per Usi Strutturali, Armato e non, Normale e Precompresso.

Controllo di Accettazione

La Direzione 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.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo della Direzione dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;

- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 14 gennaio 2008.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non sia stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto 11.2.6. del D.M. 14 gennaio 2008. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si procederà ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m³ di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3 del D.M. 14 gennaio 2008.

2.5.2. 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.

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

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.

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 targhettatura, 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.

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, 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 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.

2.5.3 Acciaio per usi strutturali

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 norma 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_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti.

Laminati a caldo con profili a sezione aperta

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
S275 NH/NLH	275	390	255	370
S355 NH/NLH	355	490	335	470
S420 NH/NLH	420	540	390	520
S460 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		
S275NH/NLH	275	370		
S355NH/NLH	355	470		
S275MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S420MH/MLH	420	500		
S460 MH/MLH	460	530		

Art. 2.6. Prodotti di pietre naturali o ricostruite

- 1) La terminologia utilizzata (come da norma UNI EN 12670) ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

Granito (termine commerciale).

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi)

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale)

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariaticissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 e UNI EN 14618.

- 2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI EN 12407 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
 - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617-1;
 - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617;
 - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926 e UNI EN 14617;
 - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372 e UNI EN 14617;
 - modulo di elasticità, misurato secondo la norma e UNI EN 14146;

- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e UNI EN 14617;
 - microdurezza Knoop, misurato secondo la norma e UNI EN 14205;
- d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alle norme UNI EN 12057 e UNI EN 12058.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 14617 UNI EN 12407 - UNI EN 13755 - UNI EN 1926 - UNI EN 12372 - UNI EN 14146 - UNI EN 14205.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2.7. Prodotti per pavimentazione

1 Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito 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 richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2 Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione di cui alla norma 14411 basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN ISO 10545-2 e 10545-3.

a) Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma UNI EN 14411.

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

b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 2234/39, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:

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

c) 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, per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alle norme UNI vigenti;
- 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 nel rispetto della norma UNI EN ISO 10545-1.

d) 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.

3 -I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamente alle seguenti prescrizioni.

a. Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla

flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 1 del presente articolo avendo il Regio Decreto sopracitato quale riferimento.

b. Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma UNI EN 338. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.
Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma UNI EN 338.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

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

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore 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;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., fare riferimento alla norma UNI EN 14618.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

l'accettazione avverrà secondo il punto 1 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.

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

- contenuto di legante 5%, misurato secondo la norma UNI EN 12697-1;
- granulometria: 8/11%, misurata secondo la norma UNI EN 12697-2;

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 1816, UNI EN 1817, UNI 8297, UNI EN 12199, UNI EN 14342, UNI EN ISO 23999, UNI ISO 4649.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2.8. Prodotti per coperture discontinue (a falda)

1 - Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.

Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione 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.

Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

2 - Pannelli Bilamiera. Si impiegheranno pannelli metallici preverniciati autoportanti (come da UNI EN 14509) da copertura, coibentati in poliuretano, con giunto ad incastro e sormonto. I pannelli, di larghezza 100cm, avranno le due lamine esterne di spessore maggiore od uguale a 0,5mm in acciaio zincato con procedimento SENDZIMIR (UNI EN 10346) e preverniciato su linee in continuo con cicli a base di resine poliesteri. Il riempimento sarà costituito da espanso rigido a base di resine autoestinguenti poliuretaniche (PUR) con massa di 40kg/mc e conducibilità $\lambda_m=0,020\pm 0,022$ W/mK.

I pannelli dovranno avere la stessa conformazione geometrica e colore dei pannelli già in opera nel Fabbricato.

Art. 2.9. Prodotti per impermeabilizzazione

1 - Si intendono prodotti per impermeabilizzazione 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.

a) Le membrane si designano in base:

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

b) I prodotti forniti in contenitori si designano come segue:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

c) La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - Membrane

- a) 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 ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni. Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.
- b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9380-2 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9168-2, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-2 e UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9168-2, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-2 e UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- e) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8, oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- f) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- 3) I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma c) sono:
- a) - membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
 - membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
 - 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 clorosolfanato) dotate di armatura;
 - membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.
- In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.
- 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 contratto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi, In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

- c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.

4 - I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI e devono essere conformi alle norme vigenti.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2.10. Prodotti di vetro (lastre, profilati ad u e vetri pressati)

1 - Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alla norma UNI EN 572 (varie parti). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione 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.

- I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

- I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie.

- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 (varie parti) che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

2 - I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 12150-1 e UNI EN 12150-2 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3 - I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1-2-3-4-5 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4 - I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543 (varie parti);
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

5 - I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 572-7 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

6 - I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI EN 1051-1 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2.11. Prodotti diversi (sigillanti, adesivi)

Tutti i prodotti di seguito descritti 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 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.

1 - 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, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

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

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto o alla norma UNI ISO 11600 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2 - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono 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, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13888, UNI EN 12004, UNI EN 12860.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2.12. Infissi e Paratie Antillagamento

Infissi

1 - Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi. Porte, finestre e porte-finestra dovranno rispettare le prescrizioni di cui al DM 236/89.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione 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.

2 - Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;

b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3, lett. b.); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere punto 3).

Si precisa ulteriormente che gli infissi di tipo fisso saranno realizzati con profilati di stipite non inferiori a 45 mm estrusi in lega leggera di alluminio dello spessore di 1,8-2 mm con controtelaio in acciaio zincato da premurare. La verniciatura delle superfici in vista sarà del tipo anodizzata con spessore di 20 micron in colori naturali o verniciata con pittura epossidica (colori RAL a scelta della DL). La vetratura dovrà essere eseguita secondo quanto previsto dalle norme UNI 6534 e la vetrocamera sarà costituita da due lastre float da mm 4 ed intercapedine di mm 12 contenente aria disidratata.

3 - I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

a) La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Si precisa ulteriormente che le finestre avranno le seguenti caratteristiche:

Permeabilità all'aria (UNI EN 12207): classe 4; Tenuta all'acqua (corrispondente ad una pressione di 1200 Pa - UNI EN 12208): classe E1200; Resistenza al carico del vento (corrispondente a 2000 Pa con una freccia di 1/300 - UNI EN 12210): classe C5; Valore di trasmittanza medio: $1,9 < U_f < 2,4$ W/m² K; Indice di valutazione del potere fonoisolante: fino a $R_w = 42$ dB; resistenza meccanica secondo la norma UNI EN 107 con i limiti indicati dalla norma UNI 9158.

Saranno realizzati con profilati di stipite non inferiori a 65mm estrusi in alluminio lega EN AW-6060 con stato fisico T5. Le tolleranze dimensionali saranno quelle stabilite dalla EN 12020-2. Il sistema dovrà prevedere profilati a "taglio termico", con inserimento di barrette di poliammide rinforzato da minimo 28mm. La verniciatura, applicata dopo pretrattamento della superficie dei profili (sgrassaggio, lavaggio, decapaggio, lavaggio, cromatazione, doppio lavaggio in acqua mineralizzata, passaggio in forno di asciugatura) sarà del tipo a polvere con polimerizzazione in forno e colorazione RAL a scelta della DL. Sarà eseguita da azienda certificata UNI EN ISO 9001:2000 per uno spessore non inferiore a 60micron. Tutto il ciclo dovrà rispettare le normative previste per il marchio di qualità QUALICOAT.

I vetri saranno del tipo a "vetrocamera" così composti:

- vetro esterno stratificato 44.2 trasparente selettivo con bordi molati filo lucido,
- intercapedine 16mm con gas inerte Argon,
- vetro interno stratificato 44.2 basso emissivo con bordi molati filo lucido.

1) Le Portefinestre avranno le seguenti caratteristiche:

Permeabilità all'aria (UNI EN 12207): classe 4; Tenuta all'acqua (corrispondente ad una pressione di 1200 Pa - UNI EN 12208): classe E1200; Resistenza al carico del vento (corrispondente a 2000 Pa con una freccia di 1/300 - UNI EN 12210): classe C5; Valore di trasmittanza medio: $1,9 < U_f < 2,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$; Indice di valutazione del potere fonoisolante: fino a $R_w = 42 \text{ dB}$; resistenza meccanica secondo la norma UNI EN 107 con i limiti indicati dalla norma UNI 9158.

Saranno realizzate con profilati di stipite non inferiori a 65mm estrusi in alluminio lega EN AW-6060 con stato fisico T5. Le tolleranze dimensionali saranno quelle stabilite dalla EN 12020-2. Il sistema dovrà prevedere profilati a "taglio termico", con inserimento di barrette di poliammide rinforzato da minimo 28mm. La verniciatura, applicata dopo pretrattamento della superficie dei profili (sgrassaggio, lavaggio, decapaggio, lavaggio, cromatazione, doppio lavaggio in acqua mineralizzata, passaggio in forno di asciugatura) sarà del tipo a polvere con polimerizzazione in forno e colorazione RAL a scelta della DL. Sarà eseguita da azienda certificata UNI EN ISO 9001:2000 per uno spessore non inferiore a 60micron. Tutto il ciclo dovrà rispettare le normative previste per il marchio di qualità QUALICOAT. La parte inferiore della porta finestra sarà tamponata con pannello in alluminio di colorazione RAL a scelta della DL fino ad un'altezza da terra di 950 mm. Tutte le portefinestre saranno dotate di maniglione antipanico secondo norma EN 1125:2008.

I vetri saranno del tipo a "vetrocamera" così composti:

- vetro esterno stratificato 44.2 trasparente selettivo con bordi molati filo lucido,
- intercapedine 16mm con gas inerte Argon,
- vetro interno stratificato 44.2 basso emissivo con bordi molati filo lucido.

2) Porte interne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;

3) Porte esterne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza all'antintrusione secondo la norma UNI 9569 classe media.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210, UNI EN 12211, UNI EN ISO 10077, UNI EN 179, UNI EN 1125,

UNI EN 1154, UNI EN 1155, UNI EN 1158, UNI EN 12209, UNI EN 1935, UNI EN 13659, UNI EN 13561, UNI EN 13241-1, UNI 10818, UNI EN 13126-1, UNI EN 1026 UNI EN 1027.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Paratie antiallagamento

Saranno formate da pannelli rettangolari in alluminio da inserire manualmente in guide laterali ad "U" fissate alla muratura perimetrale alle porte.

Il pannello in alluminio, di spessore totale non inferiore a mm 45, avranno superficie esterna in alluminio anodizzato, bordata da profili estrusi in alluminio, e anima a nido d'ape sempre in alluminio. Le guarnizioni di chiusura saranno in gomma espansa a cellule chiuse a base di EPDM pura. La paratia verrà fornita con maniglie per facilitarne movimentazione e montaggio.

Porte e portoni omologati REI

Il serramento omologato REI deve essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel certificato di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa produttrice di conformità al prototipo approvato e alla copia della bolla di consegna presso il cantiere, dovrà accompagnare ogni serramento.

La ditta installatrice dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato come specificato nel certificato di prova.

Art. 2.13. Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

1 - 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:

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - 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 descritti nei punti che seguono 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 richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma UNI 8012.

2 - Prodotti rigidi

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 11417 (varie parti).

- a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN 10545 varie parti e quanto riportato nell'articolo "Prodotti per Pavimentazione", tenendo conto solo delle 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 valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Pavimentazioni" (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 valgono 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 termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in

loro mancanza valgono 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 alla 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'articolo su "Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne".
- e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Coperture Discontinue".
- f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo 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.
Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio.

3 - Prodotti fluidi o 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'incendio 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 valgono i 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;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- 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.

Barriera protettiva antigraffiti per superfici esterne

Emulsione acquosa di cere polimeriche, specifica per proteggere in modo reversibile le superfici a vista

dai graffiti.

Conforme alle valutazioni della norma UNI 11246, la barriera dovrà colmare i pori della superficie senza impedirne la traspirabilità, creando una barriera repellente agli oli e all'acqua che impedisce ai

graffiti di penetrare in profondità nel supporto.

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.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2.14. Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

1 - Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

I prodotti vengono di seguito 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 richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

2 - I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771-1;
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771-1 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

3 - I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

4 - I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2.15. 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.

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

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

dove:

Wi è l'energia sonora incidente;

Wa è l'energia sonora assorbita.

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:

1) minerali (fibra di vetro, fibra di roccia) (norma UNI 5958);

2) vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

b) Materiali cellulari:

1) minerali:

- calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);

- laterizi alveolari;

- prodotti a base di tufo.

2) 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, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate 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 valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;

- 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 (misurata secondo UNI EN 29053);

- 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.).

CARATTERISTICA	UNITA' DI MISURA	DESTINAZIONE D'USO A B C D VALORI RICHIESTI
<p>Comportamento all'acqua Assorbimento all'acqua per capillarità Assorbimento d'acqua per immersione Resistenza al gelo e al disgelo Permeabilità al vapor d'acqua</p> <p>Caratteristiche meccaniche Resistenza a compressione a carichi di lunga durata Resistenza a taglio parallelo alle facce Resistenza a flessione Resistenza al punzonamento Resistenza al costipamento</p> <p>Caratteristiche di stabilità Stabilità dimensionale Coefficiente di dilatazione lineare Temperatura limite di esercizio</p>	<p>% % cicli % N/mm² N N N N % mm/m °C</p>	
A = B = C = D =		

Se non vengono prescritti i valori valgono 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.

Art. 2.16. Prodotti per isolamento acustico

1 - Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a ridurre in maniera sensibile la trasmissione dell'energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R), definito dall'espressione:

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

dove:

W_i è l'energia sonora incidente;

W_t è l'energia sonora trasmessa.

2 - Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate 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 valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalle norme UNI EN ISO 16283-1, UNI EN ISO 140 (varie parti) e UNI EN ISO 10140-1, 2, 3, 4 e 5, rispondente 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 e per quanto previsto in materia dalla legge, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- 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).

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.

CAPO 3. MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 3.1. Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave

Fermo restando quanto prescritto nel presente Capitolato circa la provenienza dei materiali, resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, rimanendo la Stazione Appaltante sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Appaltatore potesse incontrare a tale riguardo. Al momento della Consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà indicare le cave di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

L'Impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei materiali occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, l'Impresa medesima dovesse abbandonare la cava o località di provenienza, già ritenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee; tutto ciò senza che l'Impresa possa avanzare pretese di speciali compensi o indennità.

In ogni caso all'Appaltatore non verrà riconosciuto alcun compenso aggiuntivo qualora, per qualunque causa, dovesse variare in aumento la distanza dalle cave individuate ai siti di versamento in cantiere.

Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava, come pesatura del materiale, trasporto in cantiere, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero di operai o del personale di sorveglianza della Stazione Appaltante e quanto altro occorrente sono ad esclusivo carico dell'Impresa.

L'Impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare riguardo a quella mineraria di pubblica sicurezza, nonché dalle Amministrazioni regionali, provinciali e comunali.

L'Impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno od avaria potesse verificarsi in dipendenza dei lavori di cava od accessori.

Art. 3.2. Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche e trattate come rifiuto (art. 183 D.Lgs 152/2006).

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente riutilizzate come materia prima nel cantiere, il loro riutilizzo e/o deposito temporaneo avverrà nel rispetto delle disposizioni dell'art. 185 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. se invece sarà riutilizzato su sito autorizzato come sottoprodotto sarà applicato il D.M. n. 161/2012 (per cantieri soggetti a VIA/AIA) oppure applicando l'Art. 184bis del D.Lgs. 152/2006 e l'Art. 41bis della L. 98 del 9/08/2013 (per tutti gli altri cantieri). In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di intralcio o danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applicano le disposizioni di legge.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

Art. 3.3. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, poiché per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta.

Art. 3.4. Scavi di fondazione o in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione Appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Non è riconosciuta differenza di trattamento per scavi che siano all'interno di fabbricati. Essi dovranno essere condotti con mezzi dichiarati adatti all'uso dalla Direzione dei Lavori e resta onere dell'Appaltatore evitare danneggiamenti di pavimenti o oltre opere esistenti.

Art. 3.5. Scavi subacquei e prosciugamento

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'articolo "Scavi di Fondazione o in Trincea", l'Appaltatore, in caso di filtrazioni o acque sorgive, non

potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Art. 3.6. Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, nel rispetto delle norme vigenti relative tutela ambientale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e il D.M. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Art. 3.7. Opere e strutture di muratura

3.7.1. Generalità

Le costruzioni in muratura devono essere realizzate nel rispetto di quanto contenuto nel D.M. 14 gennaio 2008 e relativa normativa tecnica vigente.

3.7.2. Malte per Murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed impiego dei Materiali*" e "*Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementizi*".

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte non devono essere difformi a quanto riportato nel D.M. 14 gennaio 2008 e alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998- 2 e, secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella Tabella 11.10. II del medesimo D.M.

3.7.3. Murature in Genere: Criteri Generali per l'Esecuzione

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
 - il passaggio delle canalizzazioni (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
 - il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
 - le imposte delle volte e degli archi;
 - gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.
- Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessioni.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Regole di dettaglio

Salvo diverse indicazioni desumibili da altri elaborati grafici e testuali valgono le seguenti prescrizioni

Costruzioni in muratura ordinaria: ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli debbono avere altezza minima pari all'altezza del solaio e larghezza almeno pari a quella del muro; è consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm², le staffe debbono avere diametro non inferiore a 6 mm ed interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai debbono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e comunque per non meno di 12 cm ed adeguatamente ancorate ad esso.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammorsato alla muratura.

Costruzioni in muratura armata: gli architravi soprastanti le aperture possono essere realizzati in muratura armata.

Le barre di armatura debbono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata e debbono essere ancorate in modo adeguato alle estremità mediante piegature attorno alle barre verticali. In alternativa possono essere utilizzate, per le armature orizzontali, armature a traliccio o conformate in modo da garantire adeguata aderenza ed ancoraggio.

La percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non può essere inferiore allo 0,04 %, né superiore allo 0,5%.

Parapetti ed elementi di collegamento tra pareti diverse debbono essere ben collegati alle pareti adiacenti, garantendo la continuità dell'armatura orizzontale e, ove possibile, di quella verticale.

Agli incroci delle pareti perimetrali è possibile derogare dal requisito di avere su entrambe le pareti zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m.

Ulteriori precisazioni

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Le murature realizzate con elementi di altra natura, dovranno essere relizzate secondo le specifiche del Produttore di tali elementi.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

3.7.4. Muratura Portante: Tipologie e Caratteristiche Tecniche

Murature

Le murature costituite dall'assemblaggio organizzato ed efficace di elementi e malta possono essere a singolo paramento, se la parete è senza cavità o giunti verticali continui nel suo piano, o a paramento

doppio. In questo ultimo caso, se non è possibile considerare un comportamento monolitico si farà riferimento a normative di riconosciuta validità od a specifiche approvazioni del Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Nel caso di elementi naturali, le pietre di geometria pressoché parallelepipedica, poste in opera in strati regolari, formano le murature di pietra squadrate. L'impiego di materiale di cava grossolanamente lavorato è consentito per le nuove costruzioni, purché posto in opera in strati pressoché regolari: in tal caso si parla di muratura di pietra non squadrate; se la muratura in pietra non squadrate è intercalata, ad interasse non superiore a 1,6 m e per tutta la lunghezza e lo spessore del muro, da fasce di calcestruzzo semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari di laterizio pieno, si parla di muratura listata.

Materiali

Gli elementi da utilizzare per costruzioni in muratura portante debbono essere tali da evitare rotture eccessivamente fragili. A tal fine gli elementi debbono possedere i requisiti indicati nel D.M. 14 gennaio 2008 con le seguenti ulteriori indicazioni:

- percentuale volumetrica degli eventuali vuoti non superiore al 45% del volume totale del blocco;
- eventuali setti disposti parallelamente al piano del muro continui e rettilinei; le uniche interruzioni ammesse sono quelle in corrispondenza dei fori di presa o per l'alloggiamento delle armature;
- resistenza caratteristica a rottura nella direzione portante (f_{bk}), calcolata sull'area al lordo delle forature, non inferiore a 5 MPa;
- resistenza caratteristica a rottura nella direzione perpendicolare a quella portante ossia nel piano di sviluppo della parete (f_{bk}), calcolata nello stesso modo, non inferiore a 1,5 MPa.

La malta di allettamento per la muratura ordinaria deve avere resistenza media non inferiore a 5 MPa e i giunti verticali debbono essere riempiti con malta. L'utilizzo di materiali o tipologie murarie aventi caratteristiche diverse rispetto a quanto sopra specificato deve essere autorizzato preventivamente dal Servizio Tecnico Centrale, su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Sono ammesse murature realizzate con elementi artificiali o elementi in pietra squadrate.

È consentito utilizzare la muratura di pietra non squadrate o la muratura listata solo nei siti ricadenti in zona 4.

Prove di accettazione

Oltre a quanto previsto alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, la Direzione dei Lavori è tenuta 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 norme armonizzate della serie UNI EN 771.

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 D.P.R. n. 380/2001.

Malte a prestazione garantita

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998- 2 e, secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella seguente Tabella 11.10.II.

Tabella 11.10.II

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali	2 +

Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche o grassi o terrose o argillose. Le calci aeree e le pozzolane devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione f_m . La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza f_m espressa in N/mm² secondo la Tabella 11.10.III. Per l'impiego in muratura portante non è ammesso l'impiego di malte con resistenza $f_m < 2,5$ N/mm².

Tabella 11.10.III - Classi di malte a prestazione garantita

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistenza a compressione N/mm ²	2,5	5	10	15	20	d
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm ² dichiarata dal produttore						

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella norma UNI EN 1015-11.

Malte a composizione prescritta.

Le classi di malte a composizione prescritta sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la tabella seguente

Tabella 11.10.IV - Classi di malte a composizione prescritta

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	--	--	1	3	--
M 2,5	Pozzolanicca	--	1	1	--	3
M 2,5	Bastarda	1	--	2	9	--
M 5	Bastarda	1	--	1	5	--
M 8	Cementizia	2	--	1	8	--
M 12	Cementizia	1	--	--	3	--

Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto in tabella 11.10.III.

3.7.5. Muratura Portante: Elementi Resistenti in Muratura

Elementi artificiali

Per gli elementi resistenti artificiali da impiegare con funzione resistente si applicano le prescrizioni riportate al 11.10.1 del D.M. 14 gennaio 2008.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (foratura verticale) oppure in direzione parallela (foratura orizzontale) con caratteristiche di cui al punto 11.10. del D.M. 14 gennaio 2008. Gli elementi possono essere rettificati sulla superficie di posa.

Per l'impiego nelle opere trattate dalla presente norma, gli elementi sono classificati in base alla percentuale di foratura $\frac{F}{A}$ ed all'area media

I fori sono di regola distribuiti pressoché uniformemente sulla faccia dell'elemento.

La percentuale di foratura è espressa dalla relazione $\frac{F}{A} = 100 F/A$ dove:

- F è l'area complessiva dei fori passanti e profondi non passanti;
- A è l'area lorda della faccia dell'elemento di muratura delimitata dal suo perimetro.

Nel caso dei blocchi in laterizio estrusi la percentuale di foratura volume dei vuoti come definita dalla norma UNI EN 772-9.

Le Tab. 4.5.la-b riportano la classificazione per gli elementi in laterizio e calcestruzzo rispettivamente.

Tabella 4.5.la - Classificazione elementi in laterizio

Elementi	Percentuale di foratura $\frac{F}{A}$	Area f della sezione normale del foro
Pieni	$\frac{F}{A} \leq 15 \%$	$f \leq 9 \text{ cm}^2$
Semipieni	$15 \% < \frac{F}{A} \leq 45 \%$	$f \leq 12 \text{ cm}^2$
Forati	$45 \% < \frac{F}{A} \leq 55 \%$	$f \leq 15 \text{ cm}^2$

Gli elementi possono avere incavi di limitata profondità destinati ad essere riempiti dal letto di malta.

Elementi di laterizio di area lorda A maggiore di 300 cm² possono essere dotati di un foro di presa di area massima pari a 35 cm², da computare nella percentuale complessiva della foratura, avente lo scopo di agevolare la presa manuale; per A superiore a 580 cm² sono ammessi due fori, ciascuno di area massima pari a 35 cm², oppure un foro di presa o per l'eventuale alloggiamento della armatura la cui area non superi 70 cm².

Tabella 4.5.Ib - Classificazione elementi in calcestruzzo

Elementi	Percentuale di foratura □	Area f della sezione normale del foro	
		A ≤ 900 cm ²	A > 900 cm ²
Pieni	□ ≤ 15 %	f ≤ 0,10 A	f ≤ 0,15 A
Semipieni	15 % < □ ≤ 45 %	f ≤ 0,10 A	f ≤ 0,15 A
Forati	45 % < □ ≤ 55 %	f ≤ 0,10 A	f ≤ 0,15 A

Non sono soggetti a limitazione i fori degli elementi in laterizio e calcestruzzo destinati ad essere riempiti di calcestruzzo o malta.

Per i valori di adesività malta/elemento resistente si può fare riferimento a indicazioni di normative di riconosciuta validità.

L'utilizzo di materiali o tipologie murarie diverse rispetto a quanto specificato deve essere autorizzato preventivamente dal Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sulla base di adeguata sperimentazione, modellazione teorica e modalità di controllo nella fase produttiva.

Qualora autorizzato tale utilizzo deve rispondere alle prescrizioni del produttore.

Elementi naturali

Gli elementi naturali sono ricavati da materiale lapideo non friabile o sfaldabile, e resistente al gelo; essi non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili, o residui organici e devono essere integri, senza zone alterate o rimovibili.

Gli elementi devono possedere i requisiti di resistenza meccanica ed adesività alle malte determinati secondo le modalità descritte nel punto 11.10.3. del D.M. 14 gennaio 2008.

Art. 3.8. Costruzioni di altri materiali

Generalità

I materiali non tradizionali o che non trattati nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" potranno essere utilizzati per la realizzazione di elementi strutturali od opere, previa autorizzazione del Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, autorizzazione che riguarderà l'utilizzo del materiale nelle specifiche tipologie strutturali proposte sulla base di procedure definite dal Servizio Tecnico Centrale.

I materiali ai quali ci si riferisce sono: calcestruzzi di classe di resistenza superiore a C70/85, calcestruzzi fibrorinforzati, acciai da costruzione non previsti nel punto 4.2 del sopracitato D.M., leghe di alluminio, leghe di rame, travi tralicciate in acciaio conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante, materiali polimerici fibrorinforzati, pannelli con poliuretano o polistirolo collaborante, materiali murari non tradizionali, vetro strutturale, materiali diversi dall'acciaio con funzione di armatura da c.a.

Art. 3.9. Murature e riempimenti in pietrame a secco - vespai

3.9.1. Riempimenti in Pietrame a Secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi e fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli

interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

3.9.2. Vespai e Intercapedini

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai di pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Art. 3.10. Opere e strutture di calcestruzzo

3.10.1. Generalità

Impasti di Calcestruzzo

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206 ed UNI 11104.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206.

Controlli sul Calcestruzzo

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.

La resistenza caratteristica del calcestruzzo dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza;
- Controllo di produzione
- Controllo di accettazione
- Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

La qualità del calcestruzzo, è controllata dalla Direzione dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5. del D.M. 14 gennaio 2008.

Resistenza al Fuoco

Le verifiche di resistenza al fuoco potranno eseguirsi con riferimento a UNI EN 1992-1-2.

3.10.2. Norme per il Cemento Armato Normale

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

Armatura delle travi

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio.

Almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

Armatura dei pilastri

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di 12 volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di $\frac{1}{4}$ del diametro massimo delle barre longitudinali.

Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Ancoraggio delle barre e loro giunzioni

Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;

- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per barre di diametro $\varnothing > 32$ mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.

In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670 "Esecuzione di strutture di calcestruzzo".

3.10.3. Responsabilità per le Opere in Calcestruzzo Armato e Calcestruzzo Armato Precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nelle norme tecniche vigenti (UNI EN 1991-1-6).

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e del D.M. 14 gennaio 2008.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

3.10.4. Calcestruzzo di Aggregati Leggeri

Nella esecuzione delle opere in cui sono utilizzati calcestruzzi di aggregati leggeri minerali, artificiali o naturali, con esclusione dei calcestruzzi aerati, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

Per le classi di densità e di resistenza normalizzate può farsi utile riferimento a quanto riportato nella norma UNI EN 206.

Valgono le specifiche prescrizioni sul controllo della qualità date nei punti 4.1 e 11.1. del D.M. 14 gennaio 2008.

Art. 3.11. Solai

3.11.1. Generalità

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.

I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsto nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n.617.

L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendilumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta sarà precisato dalla Direzione dei Lavori.

3.11.2. Solai: Generalità e Classificazione

Per i solai valgono le prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n. 617.

I solai in lamiera grecata sono così costituiti:

- 1) sovrastante getto pieno di calcestruzzo armato;
- 2) sottostante lamiera grecata a fungere da cassaforma a perdere e/o come elemento collaborante.

Getto di calcestruzzo armato

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

Lamiera Grecata

La lamiera da impiegare deve rispettare le prescrizioni geometriche di cui agli elaborati grafici e disporre di impronte tali da garantire la collaborazione tra la lamiera stessa e il conglomerato gettato in opera.

L'altezza della lamiera può discostarsi dalla dimensione nominale di +/- 1,5 mm e per lo spessore si fa riferimento alle norme UNI EN 10143 P.to 6.1

Prima del getto le lamiere dovranno essere puntellate in misura sufficiente a garantirne la stabilità generale in occasione delle operazioni di getto nonché quella locale in termini di eccesso di deformazioni.

Art. 3.12. Strutture in acciaio

3.12.1. Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., dal D.M. 14 gennaio 2008, dalle circolari e relative norme vigenti.

I materiali e i prodotti devono rispondere ai requisiti indicati nel punto 11.3. del D.M. 14 gennaio 2008.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Requisiti per la Progettazione e l'Esecuzione

Spessori limite

È vietato l'uso di profilati con spessore $t < 4$ mm.

Una deroga a tale norma, fino ad uno spessore $t = 3$ mm, è consentita per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali per esempio tubi chiusi alle estremità e profili zincati, od opere non esposte agli agenti atmosferici.

Le limitazioni di cui sopra non riguardano elementi e profili sagomati a freddo.

Acciaio incrudito

È proibito l'impiego di acciaio incrudito in ogni caso in cui si preveda la plasticizzazione del materiale (analisi plastica, azioni sismiche o eccezionali, ecc.) o prevalgano i fenomeni di fatica.

Giunti di tipo misto

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (ad esempio saldatura e bullonatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo, ovvero sia dimostrato, per via sperimentale o teorica, che la disposizione costruttiva è esente dal pericolo di collasso prematuro a catena.

Problematiche specifiche

In relazione a:

- Preparazione del materiale,
- Tolleranze degli elementi strutturali di fabbricazione e di montaggio,
- Impiego dei ferri piatti,
- Variazioni di sezione,
- Intersezioni,
- Collegamenti a taglio con bulloni normali e chiodi,
- Tolleranze foro – bullone. Interassi dei bulloni e dei chiodi. Distanze dai margini,
- Collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza,
- Collegamenti saldati,
- Collegamenti per contatto, oltre al D.M. 14 gennaio 2008, si può far riferimento a normative di comprovata validità.

Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.

Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrasspessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati: possono essere invece zincati a caldo.

Controlli in Corso di Lavorazione

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Identificazione e Rintracciabilità dei Prodotti Qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile

depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

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.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

Nel primo 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, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale.

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, l'Appaltatore deve, inoltre, assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

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 di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il Laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 14 gennaio 2008 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

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.

L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo.

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

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

Centri di Trasformazione

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.

Ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

a) 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;

b) 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 ed 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.

Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano sovrasolicitate o deformate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfrecchia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

Prove di Carico e Collaudo Statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali vigenti e nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i.

3.12.2. Acciaio per Cemento Armato

Caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni.

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione dei Lavori;

- in centri di trasformazione, solo se provvisti dei requisiti di cui al punto 11.3.1.7. del D.M. 14 gennaio 2008.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti e la documentazione di accompagnamento vale quanto indicato nel D.M. 14 gennaio 2008.

Reti e tralicci elettrosaldati: gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili.

L'interasse delle barre non deve superare 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature.

Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario – barre e rotoli

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e secondo quanto disposto al punto 11.3.2.10 del D.M. 14 gennaio 2008 devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura della Direzione dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008, 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.

La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario – reti e tralicci elettrosaldati

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati su tre saggi ricavati da tre diversi pannelli, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prove di accettazione non soddisfi i requisiti previsti nelle norme tecniche relativamente ai valori di snervamento, resistenza a trazione del filo, allungamento, rottura e resistenza al distacco, il prelievo relativo all'elemento di cui trattasi va ripetuto su un altro elemento della stessa partita. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti.

3.12.3. Acciaio per Strutture Metalliche e per Strutture Composte

Acciai laminati

Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture composte comprendono:

Prodotti lunghi

- laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);

- travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN;

- laminati ad U

Prodotti piani

- lamiere e piatti
- nastri

Profilati cavi

- tubi prodotti a caldo

Prodotti derivati

- travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo);
- profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo);
- tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo);
- lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo).

Acciaio per getti

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293.

Processo di saldatura

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

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9606-1 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN ISO 9606-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN ISO 14732.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 3834 e la UNI EN ISO 15614-1.

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

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

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

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

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

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 17635.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9712 almeno di secondo livello.

Bulloni e chiodi

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

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;

- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

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

I bulloni, conformi per le caratteristiche alla norma UNI EN ISO 4016, devono appartenere alle sottoindicate classi della norma UNI EN ISO 898-1, associate nel modo indicato nelle seguenti tabelle.

Tabella 1

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

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella sotto riportata.

Tabella 2

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	300	480	649	900
f_{tb} (N/mm ²)	4	5	6	8	10

Bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della Tabella 3 Viti e dadi, devono essere associati come indicato nella Tabella 1 e 2.

Tabella 3

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

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1, e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni di cui al punto A del § 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008.

Chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI EN 10263 (parti 1 - 5).

Procedure di controllo su acciai da carpenteria

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo quanto disposto al punto 11.3.3.5.3 del D.M. 14 gennaio 2008, effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti, 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.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le disposizioni di cui al punto 11.3.3.5.3 del D.M. 14 gennaio 2008.

Art. 3.13. Esecuzione di coperture discontinue (a falda)

1) Si intendono per coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti.

Coperture con pannelli bilamiera

- 1) I pannelli bilamiera, precedentemente descritti, saranno montati nella pendenza indicata nei disegni. L'Appaltatore è tenuto ad integrare l'opera, qualora ciò sia necessario con ulteriori elementi di sostegno (rompitratta, baraccature) volti a conferire alla pannellatura la necessaria resistenza meccanica. Si dovrà garantire, con le necessarie lavorazioni accessorie, l'impermeabilità all'acqua meteorica e la resistenza alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno. I pannelli dovranno disporre di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche e chimiche. Sarà compresa fornitura e posa in opera della lattoneria di complemento e dei profili a copertura e protezione delle parti terminali dei pannelli.
- 2) In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data alla realizzazione dei bordi, punti particolari e comunque ove è previsto l'uso di pezzi speciali ed il coordinamento con opere di completamento e finitura (scossaline, gronde, colmi, camini, ecc.).
- 3) La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle coperture discontinue (a falda) opererà come segue:
 - a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà l'adozione dei criteri per la sicurezza degli operatori come da norma UNI 8088, la conformità alla norma UNI 9460 e che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
In particolare verificherà la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) delle superfici, ecc.
 - b) A conclusione dell'opera eseguirà prove per verificare la tenuta all'acqua, condizioni di carico (frecce), resistenza ad azioni localizzate e quanto altro può essere verificato direttamente in sito a fronte delle ipotesi di progetto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 3.14. Sistemi per rivestimenti interni ed esterni

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

3.14.1. Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

- a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di

resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

- b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralici o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

- c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto al comma b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.

Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

3.14.2. Sistemi Realizzati con Prodotti Fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:
- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio:
- I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:
 - criteri e materiali di preparazione del supporto;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
 - criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea;
- e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

3.14.3. Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente

con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
 - per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.
- b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 3.15. Opere di impermeabilizzazione

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere l'articolo "*Esecuzione di Coperture Discontinue (a Falda)*".
- 2) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere l'articolo "*Esecuzione delle Pavimentazioni*".
- 3) per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:
 - a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti nel terreno.
Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione;
 - b) per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica;
 - c) per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta;

d) per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.

Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

4) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti simili, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 3.16. Opere di vetratura e serramentistica

- Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;

- Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali (si veda in proposito precedente articolo "Infissi") e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 12758 e 7697).

- Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.
- b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.
- c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

- a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.
- Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
 - gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
 - il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
- b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli di espansione, ecc.);
 - sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
 - curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.
- c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.
- Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.
- d) Le paratie anti-allagamento devono essere posate in opera fuori luce su proprie canaline in modo da evitare sollecitazioni localizzate. Inoltre si dovrà curare il profilo rispetto al livello del pavimento finito in maniera da garantire perfetta tenuta in caso di allagamento.
- Il giunto tra canalina e muratura perimetrale dovrà essere eseguito in modo che gli interspazi risultino sigillati seguendo le indicazioni del fabbricante e della Direzione dei Lavori. Il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che la paratia trasmette sotto l'azione della spinta idraulica e le false manovre.

Per la realizzazione delle cosiddette "vetrazioni strutturali" e/o lucernari ad illuminazione zenitale si farà riferimento alle norme di qualità contenute nella Guida Tecnica UEAtc (ICITE-CNR) e relativi criteri di verifica.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.

In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 3.17. Opere da lattoniere

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera in acciaio, di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, o di materiale plastico, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione e ove necessario.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature, incollature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore inoltre, ha l'obbligo di presentare preventivamente alla Direzione dei Lavori un campione delle opere ordinate, affinché venga accettato o vi possano essere apportate modifiche che la stessa riterrà opportune prima dell'inizio delle opere stesse, senza che queste vengano ad alterare i prezzi stabiliti ed i patti contrattuali.

Per tratti di notevole lunghezza o in corrispondenza di giunti sul supporto dovranno essere predisposti opportuni giunti di dilatazione.

In presenza di contatto fra materiali metallici diversi occorrerà evitare la formazione di correnti galvaniche che possono generare fenomeni di corrosione dei manufatti stessi.

Art. 3.18. Opere di tinteggiatura, verniciatura e coloritura

Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscelazioni con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'aggiunta di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Il colore di ogni mano di pittura, fermo restando l'ottenimento finale del colore desiderato, dovrà essere di tonalità leggermente diversa da quella della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Verniciature su legno. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla Direzione dei Lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una

mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

IDROSABBIATURA

Idrosabbiatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropulitrice con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

TEMPERA

Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

TINTEGGIATURA LAVABILE

- Tinteggiatura lavabile del tipo:

a) a base di resine vinil-acriliche;

b) a base di resine acriliche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

- Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:

a) pittura oleosa opaca;

b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica;

c) pitture uretaniche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

RESINE SINTETICHE

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante +solvente), essere inodori, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg.1,2/mq. posta in opera secondo i modi seguenti:

a) pennellata o rullata granulata per esterni;

b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

FONDI MINERALI

Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

VERNICIATURA CLS

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante,

resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

PRIMER AL SILICONE

Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

CONVERTITORE DI RUGGINE

Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

VERNICE ANTIRUGGINE

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./mq./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani; - verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE

Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri cloro vinilici, ecc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aereazione e saranno di facile applicabilità.

RESINE EPOSSIDICHE

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg/mq. 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

SMALTO OLEOSINTETICO

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso. Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, ecc. Verniciatura con smalto oleo sintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine. I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

IMPREGNANTE PER LEGNO

Verniciatura per opere in legno con impregnante a diversa tonalità o trasparente da applicare su superfici precedentemente preparate in una prima mano maggiormente diluita con idoneo solvente ed una seconda mano con minor quantità di solvente ed un intervallo di tempo minimo tra le due mani di almeno 8-10 ore.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 3.19. Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne

- 1 Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

2 Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.

a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati dalla facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.

b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con opportuni ammorsamenti alle pareti limitrofe, attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli

altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

Art. 3.20. Esecuzione delle pavimentazioni

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Tenendo conto dei limiti stabiliti dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni).

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali;

- 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
- 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- 2) strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) il ripartitore;
- 4) strato di compensazione e/o pendenza;
- 5) il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- 1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
- 2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.
Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- 3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.
Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.
Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
- 4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.
Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore (norma UNI 10329).
- 5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.
Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.
- 6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo "*Esecuzione di Coperture Continue (Piane)*".
- 7) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.
Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
- 8) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- 1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

- 2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante (questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.) si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.
In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 3) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
- 4) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
- 5) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Art. 3.21. Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali che, a giudizio della Direzione dei Lavori, possano essere riutilizzati, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione. La Stazione Appaltante potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Qualunque lavorazione debba essere compiuta su superfici occupate da componenti impiantistici o di arredo (canaline, interruttori, staffe, ecc.) dei quali non sia prevista la definitiva eliminazione dovrà essere preceduta da preventiva rimozione e successivo rimontaggio.

Art. 3.22. Limitazione delle barriere architettoniche

Oltre al rispetto dei limiti previsti dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nei termini previsti nel progetto, comprovati da una specifica dichiarazione di conformità di un tecnico abilitato, ai sensi del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., del D.M. LL.PP. 236/89 e del D.P.R. 503/96, le varie parti dell'opera, i singoli componenti e/o materiali, dovranno garantire l'accessibilità, l'adattabilità o la visibilità limitando la presenza di barriere architettoniche. In particolare dovranno essere evitati:

- ostacoli fisici che causino disagio alla mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi motivo, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di parti, attrezzature o componenti;
- la mancanza di segnalazioni e accorgimenti che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque ed in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi.

La Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

CAPO 4. IMPIANTISTICA

Art. 4.1. Gli impianti

Generalità

L'Appaltatore, in accordo con la Direzione dei Lavori, prima di iniziare qualsiasi opera relativa agli impianti in genere (termico, idrico, elettrico, antincendio, ecc.) dovrà valutare, che tipo di azione intraprendere. Si dovrà valutare se procedere a parziali o completi rifacimenti e se sarà opportuno procedere al ripristino d'impianti fermi da troppo tempo e non più conformi alla vigente normativa. Potrebbe rendersi necessario un rilievo dettagliato dell'edificio sul quale riportare con precisione tutti gli impianti esistenti, la loro collocazione, la loro tipologia, il tipo di distribuzione, di alimentazione ecc.; sul rilievo si potrebbero evidenziare tutti i vani esistenti in grado di contenere ed accogliere gli eventuali nuovi impianti, quali potrebbero essere le canne fumarie dismesse, i cavedi, le sole, le intercapedini, i doppi muri, cunicoli, vespai, scarichi, pozzi ecc.

Sulla base di queste informazioni, si potrà procedere alla progettazione dei nuovi impianti che dovranno essere il più possibile indipendenti dall'edificio esistente, evitando inserimenti sotto-traccia, riducendo al minimo interventi di demolizione, rotture, disfacimenti anche parziali.

Laddove si sceglierà di conservare gli impianti esistenti, essi dovranno essere messi a norma o potenziati sfruttando le linee di distribuzione esistenti. Ove previsto si utilizzeranno soluzioni a vista utilizzando canali, tubi e tubazioni a norma di legge, che andranno inserite in apposite canalizzazioni attrezzate o in volumi tecnici realizzati in modo indipendente rispetto all'edificio.

Se il progetto dell'impianto non è fornito dalla Stazione Appaltante, la sua redazione sarà a carico dell'Appaltatore; egli dovrà sottoporre il progetto esecutivo, almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dei lavori, sia alla Direzione dei Lavori che agli organi preposti alla tutela con le quali concorderà anche le diverse soluzioni ed i particolari accorgimenti.

Art. 4.2 impianti antieffrazione ed antintrusione

4.2.1. Disposizioni Generali

1 Direzione dei Lavori.

La Direzione dei Lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte e la documentazione per la successiva gestione e manutenzione.

2 Edifici Demaniali.

In questi edifici per quanto riguarda gli impianti di allarme, l'impresa esecutrice dovrà rilasciare apposita certificazione, verificata favorevolmente dalla AUSL competente, attestante che gli impianti medesimi sono stati eseguiti in conformità alle normative CEI.

3 Norme e Leggi.

Gli impianti di allarme dovranno essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla legge 186/68 e s.m.i. Si considerano a regola d'arte gli impianti di allarme realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

- CEI 79-2. Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
- CEI 79-3. Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione. (Prescrizioni per la progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti di allarme intrusione e rapina)

- CEI EN 50133. Sistemi di allarme - Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza.
- CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.
- CEI 64-2. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
- CEI 64-12. Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.
- CEI 99-5. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra.
- CEI 103-1. Impianti telefonici interni.
- CEI 64-50. Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

4 Prove sulle apparecchiature

- Antintrusione, antifurto, antieffrazione.

Al fine di garantire la piena funzionalità di esercizio ed ai sensi dell'art. 2 della legge 791/77 e s.m.i., che richiede l'utilizzo di materiale costruito a regola d'arte, tutti i dispositivi di rivelazione, concentrazione, segnalazione locale/remota (teletrasmissione), nonché di controllo (accessi, televisione a circuito chiuso), dovranno rispondere alle norme CEI 79-2, 79-3 e 79-4.

Per attestare la rispondenza alle sopradette norme, dette apparecchiature dovranno riportare il previsto marchio di conformità, ove previsto dalle stesse.

Qualora l'apparecchiatura da impiegare non sia contemplata nelle sopraelencate norme, ma esistano norme di riferimento a livello europeo (CENELEC) oppure internazionale (IEC) essa dovrà essere munita di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore; in ogni caso dovrà essere garantita la sicurezza d'uso. A tal riguardo tutte le apparecchiature elettriche collegate alle linee di alimentazione in bassa tensione (trasformatori, interruttori, fusibili, ecc.), dovranno essere conformi alle norme CEI applicabili; tale rispondenza dovrà essere certificata da apposito attestato di conformità rilasciato da parte degli organismi competenti degli stati membri della CEE, oppure da dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

Tutte le apparecchiature dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

4.2.2. Caratteristiche Tecniche degli Impianti

Per quanto attiene alla esecuzione e alla dotazione di impianti sia per gli edifici di tipo residenziale sia per quelli non a carattere residenziale, il sistema di sicurezza dovrà essere realizzato con un livello di prestazione, definito di volta in volta dal progetto in funzione della particolare destinazione d'uso ed ai beni da proteggere presenti (in caso di insufficienza od incompletezza del progetto si farà specifico riferimento alla norma CEI 79-3).

1 Installazione.

Si intende per installazione l'insieme delle operazioni di posa in opera dei componenti atti a realizzare l'impianto antintrusione, antieffrazione ed antifurto così come progettato e commissionato.

2 Collaudo.

Le verifiche da effettuare a cura del responsabile per il collaudo degli impianti antieffrazione, antintrusione ed antifurto sulla base della documentazione fornita sono:

- a) controllo dell'elenco dei materiali installati e delle relative caratteristiche tecniche;
- b) controllo a vista del posizionamento, fissaggio ed accessibilità della centrale di gestione, dei singoli rilevatori e ogni altro dispositivo competente il sistema, con ulteriore verifica della conformità a livello di prestazione richiesta;
- c) controllo dello schema di localizzazione dei cavi e degli schemi dei collegamenti, verifica della completezza della documentazione tecnica e dei manuali d'uso e tecnici;
- d) calcolo teorico dell'autonomia di funzionamento dell'impianto sulla base degli assorbimenti, del tipo delle batterie e del dimensionamento degli alimentatori installati;
- e) controllo operativo delle funzioni concordate ed in particolare:
 - risposta dell'impianto ad eventi di allarme;
 - risposta dell'impianto ad eventi temporali;
 - risposta dell'impianto ad interventi manuali.

3 Istruzioni per la manutenzione.

Per garantire l'indispensabile continuità di funzionamento degli impianti devono essere fornite le istruzioni per la loro manutenzione che devono prevedere, come minimo, l'effettuazione di due visite ordinarie di ispezione all'anno, a partire dalla data di collaudo, da parte di personale specializzato che interverrà su programma di manutenzione preventiva ovvero su chiamata straordinaria. In fase di manutenzione preventiva dovranno essere effettuate tutte le operazioni di verifica necessarie per il controllo del buon funzionamento dell'impianto in generale, ed in particolare:

- a) il funzionamento della centrale di gestione con particolare riguardo alle segnalazioni ottiche ed all'attivazione dei mezzi di allarme;
- b) l'efficienza dell'alimentatore e lo stato di carica delle batterie;
- c) la sensibilità e la portata dei rilevatori;
- d) l'efficienza degli organi di segnalazione d'allarme e di comando dei mezzi di trasmissione degli allarmi e di ogni altro dispositivo componente il sistema.

Art. 4.3. Impianti di ascensori, montacarichi, scale e marciapiedi mobili

4.3.1. Disposizioni Generali per l'Impianto e l'Esercizio

1 Ascensori e montacarichi

Gli ascensori e montacarichi in servizio privato sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- D.P.R. 162/99 e s.m.i. che determina gli impianti soggetti alle norme e stabilisce le prescrizioni di carattere generale;
- D.M. Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236;
- Legge 1110/27 con le s.m.i. e con le modifiche di cui al D.P.R. 771/55 - Provvedimenti per la concessione all'industria privata dell'impianto ed esercizio di funicolari aeree e di ascensori in servizio pubblico;
- D.M. 5 marzo 1931 (Norme per l'impianto e l'esercizio, in servizio pubblico, degli ascensori destinati al trasporto di persone).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

4.3.2. Caratteristiche Tecniche degli Impianti

1 Ascensori.

Per il dimensionamento e l'inserimento degli impianti nell'edificio le norme nazionali adottate dall'UNI sono le seguenti:

- UNI ISO 4190 che stabilisce le dimensioni necessarie per l'installazione delle seguenti tipologie di impianti:
 - a) ascensori adibiti al trasporto di persone;
 - b) ascensori adibiti principalmente al trasporto di persone, ma nei quali si possono trasportare anche merci;
 - c) ascensori adibiti al trasporto di letti (montaletti);
 - d) ascensori prevalentemente destinati al trasporto di cose generalmente accompagnate da persone;
 - e) montacarichi.
- UNI ISO 4190 che stabilisce quali pulsanti e segnali sono da prevedere nella costruzione ed installazione di un ascensore, tenendo conto del tipo di manovra adottato per l'apparecchio stesso;
- UNI ISO 4190 che stabilisce le regole concernenti le previsioni di traffico e la scelta degli ascensori per gli edifici adibiti ad abitazione, allo scopo di assicurare un servizio soddisfacente;
- UNI 8725 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici residenziali degli impianti di ascensori elettrici a fune;
- UNI 8999 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici per uffici, alberghi ed ospedali degli impianti di ascensori elettrici a funi.

Il numero di ascensori, la velocità, la portata saranno chiaramente definite e rispondenti alle richieste dell'opera; i vani corsa dovranno essere liberi da qualsiasi tubazione o condotto estraneo all'impianto e saranno in conformità con le norme di sicurezza ed antincendio.

I locali macchinari avranno porte chiudibili a chiave, illuminazione e spazio sufficienti per le operazioni di manutenzione; le cabine avranno porte metalliche, pulsantiere di comando e tutti gli accessori di uso e manovra.

L'impianto elettrico sarà installato, salvo diversa prescrizione, in tubazioni metalliche (nei vani di corsa) e plastica rigida (nelle murature) ed avrà cavi di isolamento adeguato ed interruttori di arresto sia nel locale ascensori posto in copertura dell'edificio che nella fossa di extracorsa.

L'appaltatore dovrà, durante la messa in opera, attuare tutti gli accorgimenti necessari a garantire la perfetta corrispondenza con la normativa già richiamata con particolare riguardo alla sicurezza e prevenzione incendi.

L'elevatore apparterrà alla categoria delle Piattaforme e di cui alle EN 81.41. Non richiederà fossa, se non limitatamente allo spessore della pedana (5 cm circa) e sarà completo di struttura in acciaio autoportante e rivestimento in vetro con porta di piano manuale. Avrà inoltre le seguenti caratteristiche:

- velocità $\leq 0,15\text{m/sec}$
- motore monofase 230Vac 20
- batteria di emergenza
- quadretto di F.M. con protezione differenziale
- avviamento soft starter
- inverter per avviamento confortevole
- discesa al piano inferiore
- manovra ad "uomo presente" in cabina e automatica ai piani
- pedana in linoleum/gomma
- bottoneria e corrimano inox
- dispositivo di comunicazione pedana – locale macchine

4.3.3. La Direzione dei Lavori

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà che l'impianto, a livello di progetto, abbia avuto le necessarie approvazioni da parte dei competenti organi di controllo e che le dimensioni siano coerenti con la destinazione d'uso in base alle norme di dimensionamento e di inserimento nell'edificio;
- verificherà che l'impianto riceva alla fine dell'installazione il collaudo da parte dei competenti organi di controllo e che i dati relativi siano registrati sulla documentazione obbligatoria in base alla legislatura vigente.
- raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Art. 4.4. Impianto elettrico

Negli articoli seguenti sono specificate le modalità e le caratteristiche tecniche secondo le quali l'Appaltatore è impegnato ad eseguire le opere ed a condurre i lavori, in aggiunta od a maggior precisazione di quelle già indicate negli articoli della Parte Generale.

4.4.1. Norme Generali di Accettazione e Conformità alle Norme

1 Norme Generali di Accettazione

I materiali e le forniture occorrenti per la costruzione delle opere oggetto del presente appalto dovranno essere approvvigionati dall'Impresa a sua totale cura e spese e a tempo debito, in modo da evitare interruzioni o ritardi nell'esecuzione dei lavori e da assicurare l'ultimazione delle opere nel termine stabilito.

Essi dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre dovranno corrispondere perfettamente alla specifica normativa del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali.

L'Impresa sarà tenuta ad uniformarsi ad ogni modifica ed integrazione delle disposizioni vigenti in materia che si verificassero nel corso dell'appalto, senza alcun titolo per speciali compensi o aumento dei prezzi.

Salvo i casi esplicitamente indicati nel Capitolato, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della D.L., ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

A richiesta della D.L., la provenienza dei materiali e delle forniture dovrà essere idoneamente documentata.

Per la fornitura di materiali ed apparecchiature particolari l'Impresa sarà tenuta a fornire tempestivamente (se del caso entro i termini fissati dalla D.L.) una adeguata campionatura completa che permetta una scelta sufficiente fra materiali aventi analoghe caratteristiche ed uguale rispondenza alle prescrizioni di Capitolato. La campionatura approvata, munita dei sigilli a firma della D.L. e dell'Impresa, sarà conservata a cura della D.L. medesima fino al termine delle operazioni di collaudo per il controllo della corrispondenza fra questa ed i materiali che saranno successivamente approvvigionati ed impiegati nei lavori.

Tutte le forniture in genere, prima di essere impiegate, dovranno essere approvate dalla D.L., pena la demolizione e la ricostruzione a totale carico dell'Impresa di tutte le opere non riconosciute corrispondenti alle condizioni contrattuali.

Qualsiasi provvista non accettata dalla D.L., in quanto non riconosciuta idonea all'impiego a suo insindacabile giudizio, dovrà essere immediatamente allontanata dal cantiere, a cura e spese dell'Impresa, e tempestivamente sostituita con altra rispondente ai requisiti richiesti.

L'accettazione in cantiere dei materiali e delle provviste in genere da parte della D.L. non pregiudica in alcun modo il diritto della D.L. stessa, in qualsiasi momento, anche dopo l'impiego e fino a collaudo avvenuto, di rifiutare materiali stessi e gli eventuali lavori eseguiti con essi, ove vengano riscontrati non corrispondenti alle condizioni contrattuali o ai campioni approvati.

In ogni caso l'Impresa resta sempre e comunque unica garante e responsabile della perfetta esecuzione dei lavori, anche per quanto può dipendere dai materiali impiegati, ancorché accettati dalla D.L.

Rimane infine espressamente convenuto che la S.A. si riserva in ogni momento e a proprio insindacabile giudizio la facoltà di scorporare dall'appalto qualsiasi genere di materiale e fornitura occorrente per la esecuzione dei lavori che intendesse provvedere direttamente e di affidarne la posa in opera ad altra Ditta o alla stessa Impresa, che avrà l'obbligo di provvedere, senza poter pretendere alcun compenso od indennizzo per la mancata fornitura.

1 Norme Generali di Accettazione

Tutti i componenti elettrici utilizzati dovranno preferibilmente essere muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi della Comunità Economica Europea (Legge n.791/77 e DM37/08).

In assenza di marchio, di attestato o di una relazione di conformità rilasciata da un organismo autorizzato, ai sensi dell'art. 7 della Legge 791/77, i componenti elettrici dovranno essere dichiarati conformi alle rispettive norme dal costruttore.

L'attestato di conformità alla norma si riferisce ad un campione, mentre il marchio riguarda anche la produzione.

Si ricorre alla relazione di conformità ai principi generali di sicurezza quando non esistono norme relative.

La conformità di un componente elettrico alla relativa norma può essere dichiarata dal costruttore in catalogo. In caso contrario, è necessaria una copia della documentazione specifica.

Quanto sopra vale anche per i materiali ricevuti in conto lavorazione, per i quali l'installatore diventa, volente o nolente, responsabile.

4.4.2. Apparecchi Illuminanti

1 Generalità

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere resistenti alla fiamma ed all'accensione, completamente rispondenti alle Norme CEI EN 60598 CEI 34-21 ed avere grado di protezione secondo le Norme EN 60529.

Ciascun apparecchio dovrà essere completo e funzionante in ogni sua parte, caratterizzato da robustezza, precisione di lavorazione e accuratezza di finitura, esente da vibrazioni e rumori dovuti a reattori; equipaggiato con lampade ed integralmente cablato con reattori elettronici, provvisto di morsettiera sia per i collegamenti interni, sia per il collegamento ai punti luce predisposti.

Gli involucri metallici e le parti metalliche internamente accessibili per manutenzione dovranno essere collegati in modo permanente e sicuro al morsetto di terra.

Il cablaggio dovrà essere predisposto per alimentazione a 230V 50Hz, con cavetti in rame rigido di sezione non inferiore a 0,50 mmq e guaina di PVC-HT resistente a temperatura di 90°C secondo la Norma CEI 20-20; morsettiera 2P+T per sezione dei conduttori di 2,5 mmq N07V-K.

Il conduttore di protezione dovrà essere contraddistinto da rivestimento isolante giallo-verde.

Tutte le apparecchiature accessorie contenute nell'apparecchio illuminante dovranno risultare facilmente smontabili e sostituibili (l'uso di rivettature o "pinzature" è esplicitamente vietato).

Il cassonetto metallico o in resina, costituente il corpo dell'apparecchio illuminante, dovrà essere corredato di guarnizione elastica di materiale antinvecchiante, posto in adeguata sede, coerentemente al grado di protezione IP prescritto per ciascun tipo di apparecchio.

Anche l'entrata del cavo di alimentazione dovrà corrispondere al grado di protezione IP prescritto.

I cassonetti metallici dovranno essere realizzati con lamiera di acciaio, trattata e preparata, verniciata con polveri poliesteri colore bianco, stabilizzato ai raggi UV, previo trattamento di fosfatazione.

I cassonetti in resina dovranno essere realizzati con l'impiego di policarbonato grigio, infrangibile ed autoestinguente, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica.

L'alimentatore elettronico, dovrà essere costruito in conformità alle Norme Vigenti e dovrà portare, fra l'altro, l'indicazione della massima temperatura raggiungibile in condizioni normali e della sovratemperatura che può verificarsi in condizioni anormali di esercizio (corto circuito sullo starter, mancanza del tubo fluorescente, interruzione di un elettrodo, mancato innesco della scarica).

Tutti gli apparecchi dovranno essere costruiti nel rispetto delle Norme o Leggi riguardanti il livello di disturbo elettromagnetico ammissibile.

I fusibili di protezione dovranno essere agevolmente sostituibili, montati su portafusibili fissi; nei corpi illuminanti privi di schermo diffusore è richiesta la diretta accessibilità dei fusibili.

La morsettiera dovrà essere in materiale termoindurente e viti o levette inossidabili per il fissaggio dei componenti e degli eventuali schermi.

Tutti gli apparecchi dovranno essere dotati di accessori, tasselli, staffe, supporti e quant'altro necessario per l'ancoraggio del corpo illuminante a soffitto, controsoffitto, pareti e strutture di qualsiasi natura.

2 Caratteristiche apparecchi illuminanti

- A) Proiettore in alluminio pressofuso con lampada LED 4700lm 38W:
- corpo/telaio in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento;
 - diffusore in vetro temperato sp. 4mm, resistente agli shock termici ed agli urti;
 - riflettore in alluminio pre-anodizzato;
 - verniciatura in diverse fasi: ad immersione per cataforesi epossidica grigia per la resistenza alla corrosione ed alle nebbie saline; seconda mano di finitura con resina acrilica ecologica stabilizzata ai raggi UV;
 - completo di staffa zincata e verniciata e cavo elettrico L=1m per il collegamento alla linea;
 - dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED ed il relativo alimentatore: 4kV;
 - IP66 IK08, Classe 2;
 - fattore di potenza LED $\geq 0,9$, mantenimento del flusso luminoso al 70%:50000h
 - lampada LED 38W, 4000K, 4700lm.
- B) Proiettore in alluminio pressofuso con lampada LED 3000lm 25W:
- corpo/telaio in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento;
 - diffusore in vetro temperato sp. 4mm, resistente agli shock termici ed agli urti;
 - riflettore in alluminio pre-anodizzato;
 - verniciatura in diverse fasi: ad immersione per cataforesi epossidica grigia per la resistenza alla corrosione ed alle nebbie saline; seconda mano di finitura con resina acrilica ecologica

- stabilizzata ai raggi UV;
 - completo di staffa zincata e verniciata e cavo elettrico L=1m per il collegamento alla linea;
 - dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED ed il relativo alimentatore: 4kV;
 - IP66 IK08, Classe 2;
 - fattore di potenza LED $\geq 0,9$, mantenimento del flusso luminoso al 70%:50000h
 - lampada LED 25W, 4000K, 3000lm.
- C) Proiettore in alluminio pressofuso con lampada LED 10200lm 88W:
- corpo/telaio in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento;
 - diffusore in vetro temperato sp. 4mm, resistente agli shock termici ed agli urti;
 - ottiche in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature ed ai raggi UV, recuperatori di flusso in policarbonato;
 - verniciatura in diverse fasi: ad immersione per cataforesi epossidica grigia per la resistenza alla corrosione ed alle nebbie saline; seconda mano di finitura con resina acrilica ecologica stabilizzata ai raggi UV;
 - completo di staffa zincata e verniciata e sezionatore;
 - dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED ed il relativo alimentatore: 4kV;
 - IP66 IK08, Classe 2;
 - fattore di potenza LED $\geq 0,9$, mantenimento del flusso luminoso al 70%:80000h
 - lampada LED 25W, 4000K, 3000lm.
- D) Proiettore in alluminio pressofuso con lampada LED 4700lm 37W:
- corpo in alluminio pressofuso, con raffreddamento idoneo ad una corretta gestione delle temperature;
 - riflettore in alluminio martellato 99.99 con trattamento PDV;
 - diffusore in vetro temperato sp. 5mm resistente agli shock termici ed agli urti;
 - completo di staffa zincata e verniciata;
 - IP65 IK08;
 - fattore di potenza LED $\geq 0,9$, mantenimento del flusso luminoso al 70%:50000h
 - lampada LED 37W, 4000K, 4700lm.
- E) Applique in alluminio pressofuso con lampada LED 2000lm 17W:
- corpo/telaio in alluminio pressofuso;
 - diffusore in vetro temperato sp. 8mm, resistente agli shock termici ed agli urti;
 - completo di piastra per il fissaggio a parete;
 - IP65 IK07;
 - fattore di potenza LED $\geq 0,9$
 - lampada LED 17W, 4000K, 2000lm.
- F) Apparecchio illuminante da incasso con lampada LED 5200lm 4x33W:
- corpo in lamiera di acciaio zincato, preverniciato con resina poliestere, coperture con lastre in acciaio;
 - ottica dark light ad alveoli a doppia parabolicità (antiriflesso ed antirridescente), in alluminio speculare 99,99 a bassissima luminanza con trattamento di PDV;
 - completo di pellicola di protezione della plafoniera e del lamellare, sportellino e morsetto rapido per il collegamento;
 - IP20 IK07;
 - fattore di abbagliamento UGR <19;
 - lampada LED 4x33W, 4000K, 5200lm, CRI>80.
- G) Apparecchio illuminante da plafone con lampada LED 5200lm 4x33W:
- corpo in lamiera di acciaio zincato, preverniciato con resina poliestere, coperture con lastre in acciaio;
 - ottica dark light ad alveoli a doppia parabolicità (antiriflesso ed antirridescente), in alluminio speculare 99,99 a bassissima luminanza con trattamento di PDV;
 - completo di pellicola di protezione della plafoniera e del lamellare, sportellino e morsetto rapido per il collegamento;
 - IP20 IK07;
 - fattore di abbagliamento UGR <19;
 - lampada LED 4x33W, 4000K, 5200lm, CRI>80.
- H) Apparecchio illuminante da plafone con lampada LED 7780lm 48W:

- corpo stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL 7035, infrangibile, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne;
 - diffusore stampato ad iniezione in policarbonato trasparente autoestinguento V", stabilizzato ai raggi UV di estrema flessibilità e resistenza. Finitura liscia esterna per facilitare la pulizia ed avere sempre la massima efficienza luminosa;
 - riflettore in acciaio zincato preverniciato a forno con resina poliesteri, stabilizzato ai raggi UV;
 - completo di connettore per l'installazione rapida;
 - IP66 IK08, Classe 1;
 - autoestinguenta UL94 V2;
 - resistente alla prova del filo incandescente per 850°C;
 - lampada LED 48W, 4000K, 7780lm (Potenza assorbita 53W).
- I) Apparecchio illuminante di emergenza a led da parete e/o da incasso nel controsoffitto, potenza 24W:
- corpo in policarbonato bianco;
 - ottica simmetrica bianca a doppia riflessione;
 - schermo in policarbonato ad elevata trasparenza;
 - sistema di autotest;
 - grado di protezione IP66IK07, Classe II;
 - conformità EN60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222
 - potenza 24W, flusso luminoso 550lm;
 - autonomia 1 ora;
 - funzionamento permanente e non permanente (S.A. / S.E.)
- J) Apparecchio illuminante di emergenza a led da parete, potenza 11W:
- corpo in policarbonato bianco;
 - ottica simmetrica bianca a doppia riflessione;
 - schermo in policarbonato ad elevata trasparenza;
 - sistema di autotest;
 - grado di protezione IP66IK07, Classe II;
 - conformità EN60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222
 - potenza 11W, flusso luminoso 315lm;
 - autonomia 1 ora;
 - funzionamento permanente (S.A.)
 - completo di serigrafia "Uscita di sicurezza"
- K) Apparecchio illuminante di emergenza a led da parete, potenza 8W:
- corpo in policarbonato bianco;
 - ottica simmetrica bianca a doppia riflessione;
 - schermo in policarbonato ad elevata trasparenza;
 - sistema di autotest;
 - grado di protezione IP66IK07, Classe II;
 - conformità EN60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222
 - potenza 8W, flusso luminoso 250lm;
 - autonomia 1 ora;
 - funzionamento permanente e non permanente (S.A. / S.E.)

4.4.3. Canalizzazioni e tubazioni portacavo

1 Generalità

Dovranno essere conformi alle norme CEI ed ai disegni di progetto in cui sono riportati, in corrispondenza ai tracciati dei percorsi indicati per le varie linee, il tipo e le dimensioni delle canalizzazioni protettive previste.

Ad integrazione e completamento di quanto la rappresentazione grafica consente di indicare si precisa quanto segue:

La posa dovrà essere eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali, paralleli o perpendicolari a pareti e/o soffitti, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari.

Dovranno essere evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato o di tipo flessibile o di diametro diverso.

Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del tubo flessibile

Il serraggio con clips strette con viti è ammesso solo sul lato tubo rigido e se non viene abbassato il grado di protezione previsto per l'impianto.

In mancanza di indicazioni o prescrizioni diverse sulle tavole di progetto, nei locali umidi o bagnati o all'esterno, canalette e tubazioni saranno in materiale isolante e tutti gli accessori per la messa in opera, quali mensole o staffe di sostegno per le canalette, morsetti di fissaggio per tubi, dovranno essere in materiale plastico o in acciaio inossidabile.

All'interno di detti locali le varie parti costituenti le canalette (tratti rettilinei, curve, etc.) dovranno essere collegate fra loro mediante bulloni in nylon o in acciaio inossidabile.

Negli impianti a vista (generalmente stagni) e sopra i controsoffitti, l'ingresso di tubi in cassette, contenitori e canalette dovrà avvenire tramite adatto pressatubo senza abbassare il grado di prestazione previsto.

Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del fascio dei cavi contenuti dovrà essere almeno pari a 1,3 (30% in più).

Il diametro delle tubazioni non dovrà comunque essere inferiore a quello riportato sui disegni di progetto. Analogamente le dimensioni delle canalette portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sui disegni e, salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalette dovranno essere dimensionate per portare i cavi su un unico strato.

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio non dovranno essere eseguite più di due curve, o comunque curve per più di 90° sulle tubazioni protettive senza l'interposizione di una cassetta di transito.

Nei tratti rettilinei non dovrà essere superata la lunghezza di 10 m senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

Eventuali tubazioni interrate dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche costruttive e di posa (salvo diversa prescrizione di progetto o indicazione della D.L.):

- essere di materiale termoplastico (pvc) e dotate di sufficiente resistenza allo schiacciamento;
- avere i giunti di tipo a bicchiere sigillati con apposito collante, o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua;
- essere posate a non meno di 0,5 m di profondità, avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di almeno 2cm di spessore; i tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi di calcestruzzo vibrato e/o getto di cls con rete elettrosaldata;
- dovranno essere previsti pozzetti di ispezione in corrispondenza ai cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 20 m nei tratti rettilinei;
- nei tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua;
- il tratto entrante nel fabbricato dovrà essere posato con pendenza verso l'esterno, per evitare l'ingresso di acqua;
- dopo avere infilato i cavi, le estremità all'interno e/o all'esterno del fabbricato dovranno essere chiuse con tappo e sigillate;
- tutti i pozzetti dovranno essere con fondo e foro adeguato ad evitare il ristagno dell'acqua.
- prima della chiusura di tracce o scavi, e di eventuali controsoffitti e/o pavimenti sopraelevati, dovrà essere avvisato con sufficiente anticipo la D.L., in modo da consentire un esame a vista delle modalità con cui è stata effettuata la posa delle canalizzazioni;
- tutte le variazioni dei percorsi rispetto a quelli di progetto dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L., ed essere riportate, da parte della Ditta, su disegni da consegnare alla Committenza.

2 Canaletta PVC

Tali sistemi di canalizzazione saranno in materiale plastico isolante, rispondenti alle norme CEI 23-19, CEI 23-32, CEI 23-32;V1 e CEI 23-73.

Le caratteristiche più significative dei sistemi di canalizzazione saranno:

- grado di protezione IP40 secondo Norma CEI 70-1 e pubblicazione IEC 60529;
- smontabilità del coperchio e degli accessori tramite attrezzo meccanico;
- resistenza al calore anormale ed alla propagazione della fiamma (canale) con autoestinguenza in meno di 30 secondi;
- resistenza al calore anormale ed al fuoco degli accessori tramite superamento della prova a 650° al filo incandescente.

Dovrà essere idonea ad ospitare elevate quantità di cavi per impianti di energia e cablaggio strutturato e/o impianti speciali.

Dovrà garantire una veloce e facile ispezionabilità degli impianti tramite i suoi componenti montabili ed apribili a scatto; nei tracciati più complessi le curve a 90° e le curve a salire dovranno permettere le derivazioni e i sormonti.

L'angolo piano a 90° dovrà facilmente essere ricondotto ad angoli di 45° tramite semplice taglio lungo apposita linea di riferimento; la combinazione di più angoli dovrà permettere la combinazione anche di percorsi con numerosi cambi di direzione.

Le scatole di derivazione dovranno permettere le derivazioni dei circuiti verso altre canalizzazioni, attraverso le pretranciature. La presenza dei setti separatori dovrà garantire la completa segregazione dei circuiti all'interno della scatola e le derivazioni. Le scatole dovranno permettere innesti e derivazioni, garantendo il grado di protezione IP4X. L'interfaccia con il canale dovrà essere semplice ed agevole, non dovrà essere necessario intervenire sul corpo della scatola essendo dotata di paratie asportabili, che permetteranno di raccordare sia il canale che le tubazioni di differente diametro (16-25-32mm).

La canalizzazione dovrà essere completa di tutti gli accessori occorrenti per la realizzazione a regola d'arte, come ad esempio: terminale, traversina tenuta cavi, separatore, giunto lineare interno, copriscomparto, elemento di sospensione, raccordo quadro/muro, coperchio, giunto coperchio, scatole per derivazioni, setti separatori per scatola, angolo interno variabile, angolo piano, ecc.

3 Tubo rigido in P.V.C. 850°C IP40 – IP55

Sarà della serie pesante a bassissima emissione d' alogeni e resistente alla prova del filo incandescente a 850°C, con grado di compressione minimo di 750 N conforme alle tabelle CEI-UNEL 37118 e alle norme CEI 23-8 e provvisto di Marchio di Qualità.

Potrà essere impiegato per la posa a pavimento (annegato nel massetto e ricoperto da almeno 15 mm di malta di cemento) oppure in vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto, sotto il pavimento sopraelevato, all'interno delle pareti cartongesso).

Non è ammessa la posa interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti etc..

Le giunzioni e i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti sia impiegando rispettivamente manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate norme e tabelle.

Sarà anche possibile eseguire i manicotti e le curve a caldo sul posto di posa.

Nel caso sia adottato il secondo metodo le giunzioni dovranno essere eseguite in modo che le estremità siano sovrapposte per un tratto pari a circa 1-2 volte il diametro nominale del tubo e le curve in modo che il raggio di curvatura sia compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo. Tubazioni e accessori dovranno avere marchio IMQ.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1m, in ogni caso i tubi dovranno essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese imperdibili; oppure saranno impiegati collari c.s.d. in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all' interno di controsoffitti, sotto pavimenti sopraelevati, in cunicoli o analoghi luoghi protetti).

Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica.

Nei locali umidi o bagnati e all' esterno, degli accessori di fissaggio descritti potranno essere impiegati solo quelli in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato o cadmiato o in ottone.

Nei casi in cui siano necessarie tubazioni di diametro maggiore a quelli contemplati dalle citate norme CEI 23-8, potranno essere impiegati tubi in pvc del tipo con giunti a bicchiere con spessore non inferiore a 3 mm per i quali siano stati eseguiti, a cura del costruttore, le prove previste dalle norme CEI 23-8 (resistenza allo schiacciamento, all' urto, alla fiamma, agli agenti chimici e di isolamento) oppure tubi in pvc conformi alle norme UNI 7441-75-PN10. Per la posa interrata dovranno essere impiegati tubi in pvc conformi alle norme UNI 7441-75-PN16.

Tubo flessibile in P.V.C. serie pesante (corrugato)

Sarà conforme alle norme CEI 23-14 e alle tabelle CEI-UNEL 37121/70 (serie pesante) in materiale autoestinguento, provvisto di Marchio di Qualità.

Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto e/o sotto pavimento, curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo a sandwich.

Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o sotto pavimento flottante, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Dovrà avere una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N secondo quanto previsto dalle norme CEI 23.25.

4 Tubo flessibile in P.V.C. serie pesante (corrugato)

Sarà conforme alle norme CEI 23-14 e alle tabelle CEI-UNEL 37121/70 (serie pesante) in materiale autoestinguente, provvisto di Marchio di Qualità.

Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto e/o sotto pavimento, curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo a sandwich.

Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o sotto pavimento flottante, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Dovrà avere una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N secondo quanto previsto dalle norme CEI 23.25.

5 Passerella asolata in acciaio zincato

Sarà forata (asolata) e ottenuta da lamiera di acciaio protetta con zincatura a fuoco Sendzimir oppure, se indicato nel computo metrico o nella specifica, con zincatura a fuoco per immersione dopo le lavorazioni, foratura e piegatura, corredata di coperchio.

I fianchi dovranno avere un' altezza di almeno 80 mm.

Per la sospensione saranno impiegate, per quanto possibile, mensole e/o culle ancorate a profilati fissati a soffitto e/o parete di ogni genere.

La distanza fra due sostegni non dovrà essere superiore a 1,5 m e comunque tale che la freccia di flessione non risulti superiore a 5 mm.

Il collegamento fra due tratti dovrà avvenire mediante giunti di tipo telescopico o ad incastro in modo da mantenere la perfetta continuità del piano di scorrimento dei cavi ed evitarne l'abrasione durante la posa oppure impiegando giunti ad angolo di tipo esterni e piastre coprigiunto interne.

Per eseguire cambiamenti di direzione, variazioni di quota, di larghezza, etc, dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo, e per dimostrata necessità, gli interventi quali tagli, piegature, etc.

In ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo.

Per il collegamento delle varie parti dovranno essere impiegati non meno di quattro bulloni in acciaio zincato o cadmiato di tipo con testa tonda e larga posta all'interno della canaletta e muniti di rondella.

Nel caso fosse necessario il coperchio, questo verrà indicato di volta in volta nel computo metrico o nella specifica dei materiali e dovrà essere asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza degli attraversamenti di pareti.

Per la canaletta zincata per immersione dovrà essere ripristinata la protezione nei punti in cui dovesse essere indispensabile intervenire con tagli, brusche piegature, fori, etc., oltre ovviamente alla zincatura per immersione potranno essere impiegate vernici catodiche rispetto allo zinco, quali minio o cromato di Pb.

6 Canaletta in acciaio zincato di tipo chiuso

Vale, in generale, quanto descritto per la passerella di tipo aperto.

La canaletta sarà dotata di coperchio fissato o a scatto o mediante moschettoni e asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza agli attraversamenti di pareti.

Di volta in volta risulta precisato sui disegni o nel computo metrico il grado di protezione richiesto; particolare cura dovrà essere posta affinché non risulti abbassato il grado di protezione in corrispondenza di giunzioni, collegamenti con tubi eventualmente derivati, cassette di derivazione, contenitori, etc.

7 Tubo in acciaio zincato leggero

Sarà in acciaio zincato trafilato con sezione perfettamente circolare.

Sarà impiegato per la sola posa in vista all' interno (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto pavimento sopraelevato), nei cavedi e nelle centrali tecnologiche o locali che richiedono impianti in esecuzione IP55 - IP65

Nel caso di impiego per l' esecuzione di impianti stagni (grado di protezione non inferiore a IP 44) dovranno essere impiegati i seguenti accessori in acciaio zincato: per le giunzioni manicotti o raccordi in

tre pezzi, per i cambiamenti di direzione curve ampie o curve ispezionabili stagne (oppure potrà essere adottato il sistema della piegatura diretta evitando però che si abbiano strozzature, diminuzione della sezione e danneggiamenti della zincatura), per i collegamenti a canalette o contenitori ghiera e controgiera.

Nel caso di impiego in impianti in cui non sia richiesta l'esecuzione stagna potranno essere impiegati manicotti, curve e raccordi in lega leggera di tipo apribile, serrati sul tubo con cavallotti e viti.

Dovrà in ogni caso essere garantita la continuità elettrica fra le varie parti, ed essere effettuata la messa a terra alle estremità.

4.4.4. Cavidotti

1 Generalità

Potranno essere utilizzati cavidotti isolanti di tipo rigido o flessibile, comunque nel rispetto delle indicazioni previste negli altri elaborati di progetto.

Tutti i cavidotti dovranno risultare conformi alle Norme CEI 23-29, CEI 23-46, CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-4; dovranno essere idonei per impianti interrati di reti elettriche e di telecomunicazioni ed essere costruiti con materiali resistenti agli agenti chimici (sostanze acide, basiche, idrocarburi e detersivi).

Il cavidotto deve poter essere direttamente interrato in qualsiasi tipo di terreno, in cunicoli o a vista, in ambienti umidi, bagnati ed aggressivi.

Se non richiesto esplicitamente, nel C.S.A. e/o negli altri elaborati di progetto, i cavidotti, per costruzione, devono essere in grado di poter essere posati in opera senza il rivestimento e/o la protezione di calcestruzzo e letto di posa.

Il riempimento della trincea ed in generale di qualunque tipo di scavo ove risulti posato il cavidotto, operazione fondamentale per il successivo infilaggio dei cavi, dovrà essere realizzato a perfetta regola d'arte ed in perfetta integrazione con il terreno in modo tale da permettere al cavidotto di reagire correttamente alle deformazioni del terreno, causate sia dal suo assestamento che dai carichi che gravano sullo scavo.

La corretta interazione tra cavidotto e terreno sarà garantita tramite l'effettuazione del riempimento per strati successivi della trincea:

- 1° strato) la prima operazione dovrà consistere nel rinfianco del cavidotto con sabbia fino a raggiungere la generatrice superiore del tubo; la costipazione dovrà avvenire solamente sui fianchi del cavidotto;
- 2° strato) il secondo strato, realizzato con lo stesso materiale del primo, dovrà essere costipato solo lateralmente al cavidotto e non sulla verticale dello stesso, in modo tale da evitare inutili sollecitazioni dinamiche allo stesso;
- 3° strato) negli strati superiori di riempimento (se non è specificatamente richiesta la copertura con calcestruzzo e quando non siamo in presenza di polifore costituite da strati multipli di cavidotti) si potrà utilizzare il materiale dello scavo, precedentemente accantonato, depurato dalle pietre di diametro superiore a 10cm e dai frammenti vegetali.

La compattazione degli strati dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione, avendo cura di eliminare le terre difficilmente comprimibili ed infine dovrà essere lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale e/o altra finitura superficiale.

I cavidotti dovranno essere impiegati esclusivamente per la posa interrata, assicurandosi che in tutti i punti risultino ricoperti da almeno 50 cm lungo le tratte e 40 cm in prossimità dei pozzetti.

Lungo le tratte, ogni 30 metri massimo, dovranno essere interrotti da pozzetti ispezionabili con chiusino e lapidino in ghisa.

Dovrà essere dotato di cavetto interno in acciaio zincato (tirafilo).

2 Cavidotto rigido

Dovrà essere del tipo ad alta resistenza allo schiacciamento in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) autoestinguento, di colore nero con nastratura gialla per l'identificazione della presenza di cavi elettrici, dotato di bicchiere d'innesto ricavato ad una estremità della barra per garantire con l'interposizione di mastice un elevato grado di protezione.

Caratteristiche tecniche:

- resistenza allo schiacciamento 1250N su 5 cm di tubo;
- resistenza alla temperatura da -5 a +60°C;
- resistenza alla perforazione 25000V per mm;
- allungamento alla rottura 8,5%;
- diametri esterno (\varnothing_e) / interno (\varnothing_i) disponibili :

Øe 50	Øi 40	Øe 110	Øi 96
Øe 63	Øi 53	Øe 125	Øi 108
Øe 80	Øi 68	Øe 160	Øi 140
Øe 100	Øi 88	Øe 200	Øi 176

3 Cavidotto corrugato flessibile a doppia parete HDPE

Dovrà essere realizzato in materiale plastico rigido (polietilene ad alta densità HDPE), conformato con due elementi tubolari coestrusi: quello esterno corrugato per conferire una maggiore resistenza allo schiacciamento e quello interno liscio per facilitare l'introduzione e lo scorrimento dei cavi.

Le barre dovranno essere dotabili di guarnizione elastomerica di giunzione a perfetta tenuta.

Caratteristiche tecniche:

- resistenza allo schiacciamento 750N su 5 cm di tubo;
- resistenza alla temperatura da -50 a +60°C;
- resistenza elettrica di isolamento > 100Mohm;
- rigidità elettrica > 800KV/cm;
- diametri esterno (Øe) / interno (Øi) disponibili :

Øe 63	Øi 51	Øe 125	Øi 106
Øe 75	Øi 62	Øe 140	Øi 121
Øe 90	Øi 75	Øe 160	Øi 140
Øe 110	Øi 92	Øe 200	Øi 180

4 Polifore

Le polifore dovranno essere realizzate secondo le indicazioni della D.L. e quanto evidenziato negli elaborati grafici di progetto nei vari punti del tracciato, rispettando le caratteristiche dimensionali e costruttive.

La posa del cavidotto, dovrà avvenire non appena l'Impresa ha provveduto alla realizzazione dello scavo e/o non appena dopo la realizzazione di strati intermedi di sabbia o cls. Lo scavo non dovrà avere asperità, dovrà essere perfettamente liscio, privo di dossi e cunette.

Il primo strato di cavidotti dovrà essere posato su letto di sabbia fine di cava all'uopo predisposta (spess. 3cm) e successivamente ricoperto da sabbia (circa 2cm sopra la generatrice) per permettere la posa dello strato successivo.

Ogni 2÷3 strati di cavidotti (secondo le necessità) dovrà essere realizzato un getto di cls per il riempimento dello scavo fino a 3cm sopra la generatrice dell'ultimo cavidotto posato; il calcestruzzo dovrà essere dosato a 150Kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto.

Le fasi successive di lavorazione, per gli strati superiori dei cavidotti, dovranno essere eseguite come quelle precedentemente descritte.

I cavidotti dello stesso strato, vicini l'uno all'altro, potranno essere tenuti uniti tramite l'infissione verticale sulla base dello scavo di picchetti di legno a perdere, all'uopo realizzati, interdistanziati longitudinalmente di circa 1m e trasversalmente secondo la larghezza del primo strato.

La ricopertura dell'ultimo strato di cavidotti, dovrà essere realizzata con cls avente una resistenza RCK 250Kg/cm, con interposti nel getto pannelli di rete elettrosaldata Ø8mm con lato di maglia 15x15cm.

L'operazione di riempimento dello scavo rimasto libero dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto di calcestruzzo.

Durante le fasi di lavorazione dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome della Ditta appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico.

L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate potrà determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto od anche in appalti precedenti.

La realizzazione di strati di sabbia, getti di cls, rete elettrosaldata, picchetti di legno, legature varie, ecc., sono implicitamente compensate con il prezzo dell'opera. Nessun compenso potrà essere richiesto per lavorazioni particolari da eseguirsi in prossimità di altri sottoservizi insistenti in zona.

4.4.5. Cassette e connessioni

1 Generalità

Le cassette dovranno fornire un'adeguata protezione meccanica ed i loro coperchi dovranno essere "saldamente fissati", pertanto dovranno essere installate cassette con coperchio bloccato tramite viti (non è ammesso l'utilizzo dei coperchi ancorati con graffette).

Le cassette di derivazione dovranno essere della medesima natura delle relative tubazioni di adduzione (metalliche od in PVC).

I cavi e le giunzioni, posti all'interno delle cassette non dovranno occupare più del 50% del volume interno alla cassetta stessa.

Le connessioni dei conduttori (giunzioni o derivazioni) dovranno essere eseguite impiegando appositi morsetti isolati a cappuccio (con o senza vite) aventi grado di protezione IP XXB cioè con parti attive compreso il neutro, in servizio ordinario, non accessibile al dito di prova, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte; i collegamenti tra conduttori e tra i conduttori e gli altri componenti, dovranno assicurare una continuità elettrica duratura e presentare un'adeguata resistenza meccanica.

Non dovranno essere realizzate derivazioni entro tubazioni, né scatole destinate ad alloggiare prese od organi di interruzione e comando.

Tutte le connessioni dovranno essere accessibili per l'ispezione, le prove e la manutenzione, con l'eccezione dei seguenti casi :

giunzioni di cavi interrati;

giunzioni impregnate con composti o incapsulate.

Le giunzioni di bassa tensione su cavi esterni dovranno essere realizzate tramite kit, per cavi uni/multipolari non schermati, in resina isolata colata.

Sono ammesse dalla Norma le connessioni entro canali, purchè le parti in tensione (attive) siano inaccessibili al dito di prova (grado di protezione IPXXB); tale installazione, tuttavia, non è prevista nella realizzazione del presente intervento.

Le giunzioni dovranno unire cavi delle stesse caratteristiche e dello stesso colore.

E' ammesso l'entra-esci sui morsetti, ad esempio di una presa per alimentarne un'altra, purchè esistano doppi morsetti, o questi siano dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare.

2 Morsetti volanti per cassette di derivazione

I morsetti volanti (singoli, doppi, multipli 3-5 poli) per cassette di derivazione dovranno essere conformi alle Norme CEI 23-20, CEI 23-21, CEI EN 60998-1 e CEI EN 60998-2-1; dovranno essere idonei alle tecniche di cablaggio in campo civile ed industriale (da 0,5 a 150mmq).

Dovranno possedere le seguenti caratteristiche tecniche :

- costruiti in policarbonato trasparente autoestinguento V0 secondo UL94 (per consentire il controllo visivo della connessione per una maggiore sicurezza ed affidabilità);
- elevata resistenza meccanica ed agli urti anche alle basse temperature (-25°C);
- resistenza al calore 130°C;
- resistenza alla fiamma ed all'accensione secondo IEC 695-2-1, CEI 50-11: idoneità a 850°C alla prova del filo incandescente;
- elevata stabilità dimensionale, ottima resistenza alle correnti striscianti, elevata rigidità dielettrica, ottima resistenza agli agenti chimici ed atmosferici;
- materiale di contatto : ottone OT58, viti o grani in ferro zincato;
- viti inaccessibili ad dito di prova, grado di protezione IP20.

3 Giunto di linea termoretraibile

Il giunto dovrà essere costituito da guaina termorestringente in poliolefina reticolata ad alto isolamento con mastice sigillante termofondente nella parte interna della guaina, tenuta in battente d'acqua fino a 100m, idoneo a giunzioni di linea per cavi BT fino a 1KV, utilizzabile per collegamento di pompe sommerse, cavi con isolamento in PVC, gomma, neoprene; adatto per cavi a posa volante, interrata, sommersa e in passerella.

Dovrà essere applicabile utilizzando un cannello a fiamma dolce / phon industriale che permetta il restringimento della guaina, dopo aver effettuato le connessioni; tale operazione dovrà permettere la fusione del mastice interno e la sigillatura delle giunzioni.

Temperatura di funzionamento 90°C, temperatura di c.to c.to 250°C.

N. conduttori x sezione (mmq) : 4x1 – 4x1,5 – 4x2,5 – 4x4 – 4x6 – 4x10 – 4x16.

4 Giunto di linea in resina colata per cavi ad isolante estruso

Il giunto dovrà essere costituito da muffola in gomma in pezzo unico chiusa da mollette in acciaio inox, separatore di fase interno, resina epossidica bicomponente per l'isolamento elettrico, la tenuta e la protezione meccanica delle connessioni, idoneo a giunzioni di linea per cavi BT fino a 1KV con isolamento in PVC, gomma, gomma/neoprene; adatto per cavi a posa interrata o in passerella.

La giunzione non dovrà richiedere l'uso di attrezzi speciali, né di fonti di calore; dopo la colata della resina sarà necessario attendere la sua polimerizzazione per circa 15-20min. prima di mettere in servizio il cavo.

Temperatura di funzionamento 90°C, temperatura di c.to c.to 250°C.;

Sezioni di cavo :
- unipolare 50÷630mmq
- bipolare 6÷240mmq
- tripolare 6÷240mmq
- quadripolare 4÷3½ 240mmq

Rispondenza normativa : CEI 20-33.

5 Giunto di derivazione in resina colata per cavi ad isolante estruso

Il giunto dovrà essere costituito da muffola in gomma in pezzo unico chiusa da mollette in acciaio inox, connettori, resina epossidica bicomponente per l'isolamento elettrico, la tenuta e la protezione meccanica delle connessioni, idoneo a giunzioni di derivazione per cavi BT fino a 1KV con isolamento in PVC, gomma, gomma/neoprene; adatto per cavi a posa interrata o in passerella.

La giunzione non dovrà richiedere l'uso di attrezzi speciali, né di fonti di calore; dopo la colata della resina sarà necessario attendere la sua polimerizzazione per circa 15-20min. prima di mettere in servizio il cavo.

Temperatura di funzionamento 90°C, temperatura di c.to c.to 250°C.;

Sezioni di cavo :
- unipolare 50÷400mmq
- bipolare 6÷120mmq
- tripolare 6÷70mmq
- quadripolare 4÷3½ 70mmq

Rispondenza normativa : CEI 20-33; IEC 502.

6 Giunto di linea in resina colata per cavi di segnalamento

Il giunto dovrà essere costituito da muffola in gomma in pezzo unico chiusa da mollette in acciaio inox, completa di filo di continuità dell'armatura, resina epossidica bicomponente per l'isolamento elettrico, la tenuta e la protezione meccanica delle connessioni, idoneo a giunzioni di linea per cavi di controllo e segnalamento multipolari isolati in PVC, gomma, neoprene; adatto per cavi a posa interrata o in passerella.

La giunzione non dovrà richiedere l'uso di attrezzi speciali, né di fonti di calore; dopo la colata della resina sarà necessario attendere la sua polimerizzazione per circa 15-20min. prima di mettere in servizio il cavo.

Temperatura di funzionamento 90°C, temperatura di c.to c.to 250°C.;

N. conduttori x sezione (mmq) : 4x1 – 7x1,5 – 8x1 – 12x2,5 – 16x1 – 16x2,5.

Rispondenza normativa : CEI 20-33.

4.4.6. Apparecchiature per uso domestico e similare

1 Generalità

Si dovranno impiegare serie di apparecchiature provviste di Marchio di Qualità, per esterno e/o incasso con caratteristiche di modularità e compatibilità tali da realizzare quanto previsto nel progetto.

Tali apparecchiature dovranno essere installate a scatto su supporti autoportanti in materiale isolante e coperti da placche in resina o in metallo.

Dovranno essere rispettate, secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 e dalla Guida CEI 64-50, le seguenti quote d'installazione di prese, comandi ed apparecchiature varie :

- pulsante a tirante isolante (vasca o doccia) > 225cm;
- passacordone per scaldacqua = 180cm;
- presa e comando luce (specchio servizi) da 110 a 120cm;
- presa e comandi luce (comodini nelle stanze da letto od in prossimità di scrivanie) da 70 a 80cm;
- comandi luce (altezza maniglia porta) = 90cm;
- citofono = 140cm;
- suoneria da 160 a 205cm;
- centralino elettrico = 160cm;
- presa a battiscopa ≥ 7cm;

- prese da incasso (energia, TV) ed eventuali cassette di derivazione $\geq 17,5\text{cm}$.

2 Interruttori di comando manuale

Gli interruttori dovranno essere costruttivamente conformi a quanto prescritto dalla Norma CEI 23-9 e rispondenti alla prova del filo incandescente 850°C .

Caratteristiche tecniche:

- tensione nominale 250Vca
- frequenza nominale 50Hz
- corrente nominale 10/16A
- tensione di prova per 1' 2KV
- grado di protezione IP41
- contatti in lega d'argento
- morsetti nella posizione posteriore per sezione max conduttore 4 mmq
- involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso per la totale segregazione delle parti attive
- tasto di superficie elevata per facilitarne la manovra da parte dell'operatore; se richiesto dovrà essere completo di gemma luminosa e/o di elemento indicatore di funzione.

Saranno distinti per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e nei seguenti tipi :

- a) interruttore : per comando di utenze da un solo punto e ad una posizione del contatto (aperto o chiuso) di tipo unipolare o bipolare;
- b) deviatore : c.s.d. ma per il comando da due punti;
- c) invertitore : c.s.d. ma per il comando da tre punti;
- d) pulsante : potrà essere a tasto, a tirante o a perella ma comunque con ritorno a molla nella posizione originaria dopo il suo azionamento; sarà con contatto NC o NA secondo le esigenze.

Nei circuiti bipolari gli interruttori di comando potranno essere bipolari o unipolari; se unipolari dovranno essere inseriti sul conduttore di fase.

Gli interruttori per le prese "comandate" dovranno avere la stessa corrente nominale delle prese.

3 Interruttori automatici

Gli interruttori automatici di sovracorrente di tipo componibile per usi domestici o similari dovranno essere costruttivamente conformi a quanto prescritto dalle Norme CEI 23-3 e rispondenti alla prova del filo incandescente 850°C .

Caratteristiche tecniche:

- tensione nominale 230Vca
- frequenza nominale 50Hz
- corrente nominale 6A (PI 1,5KA); 10/16A(PI 3KA)
- grado di protezione IP41
- contatti in lega d'argento
- esecuzione bipolare con un polo protetto
- morsetti nella posizione posteriore per sezione max conduttore 4 mmq
- involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso per la totale segregazione delle parti attive
- tasto con stampigliatura atta ad indicare la posizione di aperto o chiuso (I-0); apertura automatica a scatto.

La protezione magnetotermica dovrà essere inserita sul conduttore di fase.

4 Interruttori automatici differenziali

Gli interruttori automatici magnetotermici differenziali Salvavita di tipo componibile per usi domestici o similari dovranno essere costruttivamente conformi a quanto prescritto dalle Norme CEI 23-44 e rispondenti alla prova del filo incandescente 850°C .

Caratteristiche tecniche:

- tensione nominale 230Vca
- frequenza nominale 50Hz
- corrente nominale 6A (PI 1,5KA); 10/16A(PI 3KA)
- corrente differenziale 10mA
- grado di protezione IP41
- contatti in lega d'argento
- esecuzione bipolare con un polo protetto
- morsetti nella posizione posteriore per sezione max conduttore 4 mmq
- involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso per la totale segregazione delle parti attive

- tasto con stampigliatura atta ad indicare la posizione di aperto o chiuso (I-0); apertura automatica a scatto
- pulsante di test.

La protezione magnetotermica dovrà essere inserita sul conduttore di fase.

5 Prese a spina

Le prese dovranno essere costruttivamente conformi a quanto prescritto dalle Norme CEI 23-5, CEI 23-16, CEI 23-50 e rispondenti alla prova del filo incandescente 850°C.

Caratteristiche tecniche:

- tensione nominale 250Vca
- frequenza nominale 50Hz
- corrente nominale 10/16A
- tensione di prova per 1' 2KV
- grado di protezione IP21
- morsetti nella posizione posteriore per sezione max conduttore 4 mmq
- involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso
- alveoli con schermo mobile di sicurezza.

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e nei seguenti tipi :

- presa 2P+T 10A - a poli verticali allineati con terra centrale ed alveoli schermati Ø 4mm interasse 19mm;
- presa 2P+T 16A - a poli verticali allineati con terra centrale ed alveoli schermati Ø 5mm interasse 26mm;
- presa 2P+T 10/16A - a poli verticali allineati con terra centrale e doppi alveoli schermati (presa a ricettività multipla - bipasso) Ø 4mm e Ø 5mm interasse 19mm e 26mm;
- presa 2P+T 10/16A P30 - a poli orizzontali con terra laterale e centrale ed alveoli schermati (UNEL) Ø 5mm interasse 19mm 2 moduli;

Sui circuiti privilegiati (UPS) dovranno essere installate prese di tipo diverso da quelle dei circuiti normali, per evitare di allacciare su tali prese carichi "ordinari"; ad esempio dovranno essere impiegate prese schuko o altre prese particolari.

Si raccomanda che le prese a spina siano installate in modo che l'asse di inserzione risulti orizzontale o prossimo all'orizzontale (CEI 64-8/5 art. 537.5.2); non è ammessa l'installazione di tali apparecchiature su piani orizzontali.

L'asse di inserzione delle prese a spina deve risultare ad un'altezza dal piano di calpestio di almeno 175mm se a parete (sia con montaggio incassato, sia sporgente) o di almeno 70mm se installate su canaletta a battiscopa (CEI 64-8/5 art. 537.5.2).

6 Pulsante di sicurezza in cassetta a rottura di vetro

Dovrà essere costituito da pulsante (dotabile di contatti NO/NC) posto entro contenitore in robusto materiale plastico o in lega leggera pressofusa, provvisto di vetro frangibile antischeggia e di scritta indicatrice in lingua italiana.

Il contenitore potrà essere di tipo sporgente o da semincasso, secondo le necessità di installazione o quanto richiesto; se installato all'esterno dovrà avere grado di protezione non inferiore a IP55.

Dovrà avere caratteristiche che lo contraddistinguono in modo inequivocabile da altri apparecchi di comando e che ne consentano la immediata identificazione a distanza.

Costruttivamente dovrà essere tale da non permettere la segnalazione di allarme senza produrre la frattura del vetro e viceversa che non sia possibile il ripristino senza la sostituzione del vetro o l'ausilio di un attrezzo o di una chiave.

7 Accessori per apparecchi componibili

- telaio: realizzato in materiale plastico autoestinguento con struttura reticolare di irrigidimento per impedire la flessione del supporto porta apparecchi, fori di fissaggio asolati per il corretto allineamento orizzontale, viti a filetto lungo ed a taglio combinato per permettere l'utilizzo di cacciaviti a taglio o a croce, tappi coprivite utilizzabili come sigillo di garanzia antimanomissione dell'impianto realizzato, installazione frontale degli apparecchi per garantire un sicuro bloccaggio ed impedire l'eventuale sgancio dal supporto quando l'apparecchio viene premuto o la spina inserita; modularità : 3 – 4 – 7 posti.

Rispondente alla prova del filo incandescente a 650°C (CEI 23-9).

- placca: realizzata in tecnopolimeri (resina) o in zama colorata, fissata al telaio mediante sistema a scatto, estraibile successivamente solo tramite l'impiego di attrezzo meccanico inserito negli appositi incastri, dimensionata in funzione della modularità del telaio.

Rispondente alla prova del filo incandescente a 650°C (CEI 23-9).

- scatola di contenimento da incasso: realizzata in resina e dotata di prefratture laterali e posteriori Ø 25mm, fissaggio del telaio tramite viti, dimensionamento in funzione della modularità del telaio. Dovrà essere incassata nelle pareti al grezzo prima dell'intonaco, in modo che questa risulti perfettamente a filo della finitura (velo intonaco) onde facilitare il successivo montaggio degli altri componenti.

Rispondente alla prova del filo incandescente a 650°C (CEI 23-9).

- scatola di contenimento da esterno: realizzata in resina termoplastica autoestinguente di colore grigio chiaro, resistente agli urti, costituita da base e coperchio nel quale si inseriscono a scatto dal retro gli apparecchi eventualmente anche precollegati, possibilità di affiancare e sovrapporre più contenitori, fori di fissaggio a parete protetti da canalini a tenuta, modularità 1-2-3 posti, grado di protezione IP40 o IP55 tramite membrana o portello frontale a tenuta d'acqua munito di guaina plastica; predisposta per l'inserimento di:

- condutture in tubo incassato sotto intonaco (ingresso dal fondo-base)

- condutture in tubo a parete Ø20 e Ø16 (ingresso dai quattro lati)

- condutture in cavo con guaina aggraffato a parete (fino a Ø20mm)

- condutture in canalette di resina (20x20mm).

Conforme alla Norme CEI 70-1 e rispondente alla prova del filo incandescente a 850°C (CEI 64-8 e IEC 670 II^a Ediz.).

4.4.7. Equipotenzialità

A protezione delle tensioni di contatto verrà previsto un sistema di collegamenti equipotenziali principali e supplementari su collettori equipotenziali, ai quali saranno collegate indistintamente tutte le masse dell'edificio, e più precisamente: le tubazioni dell'impianto di riscaldamento, dell'impianto idrico e del gas, le tubazioni metalliche protettive dell'impianto elettrico, gli involucri metallici delle apparecchiature elettriche fisse nonché eventuali strutture edili in acciaio o ferro.

In quest'ultimo caso si provvederà all'asportazione del cemento o intonaco protettivo delle strutture al fine di provvedere alla pulitura della struttura metallica per realizzare un sicuro ed affidabile contatto elettrico; a collegamento effettuato verrà risigillato con opportuni cementi.

I collegamenti equipotenziali principali faranno capo al collettore principale di terra se unico o a quello di maggiore prossimità se ve n'è più di uno.

Tali collegamenti avranno, nel limite del possibile, percorsi brevi e sottratti a sforzi meccanici e sezione non inferiore ai minimi valori prescritti al punto 2.5.3 della Guida.

Inoltre saranno collegati alle tubazioni mediante appositi morsetti a stringere ed i collegamenti alle tubazioni dell'acqua o del gas avverranno nei tratti di proprietà dell'utente.

4.4.8) Impianti di terra

L'impianto di terra dovrà essere realizzato in conformità a quanto previsto dalla Guida CEI 64-12 ed eseguito con componenti (materiali e sezioni) definiti nel Capitolo 2.

In linea di principio si ammettono di poter utilizzare, come elementi di fatto del dispersore, i ferri dell'armatura del calcestruzzo armato che diventano adatti e permangono tali per effetto dell'umidità assorbita dal manufatto cementizio.

Nella scelta dei materiali costituenti il dispersore, ai fini di limitare gli effetti della corrosione, si dovranno usare preferibilmente materiali omogenei, ma in particolare vicini nella scala di nobiltà; questa precauzione deve essere osservata anche per i dispersori di fatto.

Se il dispersore deve essere collegato ad altri elementi metallici a diretto contatto con il terreno si dovranno valutare le relative compatibilità.

Dovranno essere limitati i rischi di corrosione localizzata sulle superfici di contatto delle giunzioni intervenendo come di seguito indicato:

a) evitare il contatto con l'ambiente umido proteggendo la giunzione con nastri vulcanizzanti, vernici bituminose, etc;

b) limitare le coppie elettrochimiche utilizzando materiali omogenei per morsetti quando si collegano conduttori dello stesso metallo;

c) utilizzare, quando invece si debbano collegare conduttori di metalli diversi, morsetti di materiali avente potenziale elettrochimico intermedio fra i conduttori ed evitare il contatto diretto fra i due metalli.

Nel caso di installazione di dispersori ad elementi intenzionali potranno essere utilizzati sia elementi verticali che orizzontali con dimensioni indicate nella tabella al punto 2.5.1 della Guida.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta degli elementi verticali, preferendo quelli senza manicotto sporgente con accoppiamento filettato o quelli con innesto autoforzante non sporgente.

Nell'operazione di conficcamento nel terreno dovranno essere evitati mezzi o sforzi che deformino apprezzabilmente la verticalità dell'elemento, ne danneggino l'estremità superiore e ne deteriorino il rivestimento protettivo.

Nel riempimento di scavi per la copertura dei dispersori, si deve evitare che materiali di scarto (inquinanti) finiscano a contatto col dispersore; è auspicabile che il materiale di riempimento sia il medesimo o simile a quello dello scavo.

In terreni molto ghiaiosi o rocciosi, ove l'infissione di dispersori verticali può provocare forti abrasioni, l'uso di dispersori ramati richiede particolari precauzioni.

I dispersori infissi nel terreno dovranno essere resi ispezionabili e sezionabili; verranno collocati all'interno di pozzetti con chiusino e lapidino.

Il collegamento in parallelo tra i vari dispersori dovrà essere realizzato con corda di rame di adeguata sezione, posata su canalizzazione underground ad una profondità non inferiore a 50 cm.

Sul dispersore che si troverà nelle immediate vicinanze del Quadro Generale dovrà essere effettuato il collegamento del collettore di terra generale dell'impianto.

4.4.9. Conduttori per impianti BT e Speciali

1 Generalità

Tutti i conduttori dovranno essere provvisti di Marchio di Qualità; in particolare negli impianti alimentati a tensione 230/400V si dovranno adoperare conduttori con tensione di esercizio U_o/U 450/750V e/o 0,6/1KV del tipo "non propagante l'incendio" del tipo a "bassissima emissione di fumi e gas tossici" con simbolo di designazione N07G9-K e "FG10(O)M1, mentre per le apparecchiature degli impianti di sicurezza del tipo Resistente al fuoco con simbolo di designazione FTG10(O)M1.

Tali prescrizioni sono estese a tutti i conduttori di protezione, equipotenziali e di terra isolati in PVC giallo-verde.

Il raggio minimo di curvatura e lo sforzo di trazione durante la posa dei cavi, per le varie sezioni, dovrà essere quello consigliato dalla Ditta costruttrice ed individuabile nelle schede tecniche di prodotto.

I cavi dovranno riportare, con continuità sull'isolante una stampigliatura in rilievo o ad inchiostro, i seguenti contrassegni :

- sigla di designazione;
- nome del fabbricante o marchio di fabbrica o numero distintivo;
- norma di riferimento per indicare la caratteristica di non propagazione dell'incendio;
- anno di fabbricazione.

Si intende continua la stampigliatura quando l'intervallo tra la fine di un tratto stampigliato e l'inizio del tratto successivo non è superiore a 275mm; tuttavia, se sull'isolante è apposta la marcatura metrica, l'intervallo tra la fine di un tratto stampigliato e la fine del successivo può essere aumentato fino al massimo di 1000mm.

La stampigliatura deve essere durevole e la rispondenza a tale requisito deve essere stata verificata mediante la prova indicata nella Norma CEI 20-20/2 art.1.8.

I cavi unipolari e multipolari di sezione superiore 120mmq dovranno essere a "corda compatta – formazione a corone concentriche" del tipo RG7(O)R.

La posa dei circuiti, in ogni condizione, dovrà assolutamente rispettare le seguenti caratteristiche :

- 1) i cavi appartenenti alla stessa terna dovranno avere identica lunghezza;
- 2) nel caso di più cavi unipolari in parallelo per fase o terne adiacenti (posa a trifoglio o in piano) si dovrà rispettare il senso ciclico contrapposto delle fasi.

2 Cavo FG7(O)R

Cavo per bassa tensione U_o/U 0,6/1KV.

Idoneo per alimentazione e trasporto di energia, comandi e/o segnali; adatto per posa direttamente interrata e per posa fissa sia all'interno che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi simili.

Caratteristiche tecniche

- conduttore in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto;
- isolante in gomma HEPR ad alto modulo, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche,

- meccaniche e termiche (senza piombo); le anime dei cavi per segnalamento dovranno essere nere, numerate e dovrà essere previsto all'interno anche il conduttore di terra giallo-verde;
- guaina in PVC speciale di qualità RZ colore grigio;
- colori distintivi delle anime : nero, blu chiaro, marrone, giallo-verde;
- temperatura di funzionamento 90°C;
- temperatura di c.to c.to 250°C;
- rispondenza normativa : CEI 20-13, CEI 20-11, CEI 20-34, CEI 20-35, CEI 20-22II, CEI 20-37/2;
- temperatura minima di posa 0°C;
- condizioni di posa : in tubo o canalina in aria, in canale interrato, in tubo interrato, in aria libera, interrato con protezione.

3 Cordicella N07G9-K

Cavo per bassa tensione Uo/U 450/750V a bassissima emissione di fumi e gas tossici.

Particolarmente consigliato per cablaggi di ambienti dove è fondamentale garantire la massima sicurezza, interni di quadri elettrici, sia di distribuzione che di automazione, per la presenza di apparecchiature e sistemi particolarmente sensibili a fumi e gas corrosivi.

Caratteristiche tecniche

- conduttore in corda flessibile di rame rosso;
- isolante in mescola termoplastica tipo Afumex G9 (senza piombo);
- colori distintivi : nero, blu chiaro, marrone, grigio, rosso, bianco, arancione, rosa, turchese, violetto, blu, giallo-verde;
- temperatura di funzionamento 90°C;
- temperatura di c.to c.to 250°C;
- rispondenza normativa : Certificato di Sorveglianza IMQ, CEI 20-35, CEI 20-22III, CEI 20-37, CEI 20-38;
- temperatura minima di posa -15°C;
- condizioni di posa : in tubo o canalina in aria.

4 Cavo FG7(0)M1

Cavo unipolare multipolare per energia e segnalamento per tensione Uo/U 0,6/1KV a bassissima emissione di fumi e gas tossici.

Particolarmente consigliato per impianti che richiedono i massimi requisiti di sicurezza nei confronti degli incendi; adatto per posa fissa.

Caratteristiche tecniche

- conduttore in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto;
- isolante in gomma HEPR ad alto modulo, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (CEI 20-11 – CEI 20-34); le anime dei cavi per segnalamento dovranno essere nere e numerate ed è previsto il conduttore di terra giallo/verde;
- guaina termoplastica speciale di qualità M1 di colore verde;
- temperatura di funzionamento 90°C;
- temperatura di c.to c.to 250°C;
- rispondenza normativa : CEI 20-35, CEI 20-22III, CEI 20-37, CEI 20-38, EN 60332, EN 50266-2-4;
- condizioni di posa : temperatura minima di posa -10°C;
- condizioni di posa : fissa su murature e su strutture metalliche sia all'interno che all'esterno.

5 Cavo FTG10(0)M1

Cavo per bassa tensione Uo/U 0,6/1KV a bassissima emissione di fumi e gas tossici.

Particolarmente consigliato per impianti che richiedono i massimi requisiti di sicurezza nei confronti degli incendi; adatto per posa fissa.

Caratteristiche tecniche

- conduttore in corda flessibile di rame ricotto stagnato con barriera ignifuga;
- isolante elastomerico reticolato di qualità G10; le anime dei cavi per segnalamento dovranno essere nere e numerate;
- guaina termoplastica speciale di qualità M1 di colore azzurro;
- colori distintivi : nero, blu chiaro, marrone, giallo-verde;
- temperatura di funzionamento 90°C;
- temperatura di c.to c.to 250°C;
- rispondenza normativa : CEI 20-45, CEI 20-35, CEI 20-22III, CEI 20-36, CEI 20-37, CEI 20-38;
- temperatura minima di posa -10°C;
- condizioni di posa : in tubo o canalina in aria, in canale interrato, in tubo interrato, in aria libera,

interrato con protezione.

6 FRHRR

Cavo resistente al fuoco per impianti antincendio

Caratteristiche costruttive e dimensionali

- conduttori: trefoli flessibili di rame rosso elettrolitico classe 5;
- protezione al fuoco: fasciatura a nastro di mica-vetro;
- isolamento conduttori: polietilene reticolato a bassa capacità;
- riunitura: fasciatura a nastro di poliestere;
- filo di continuità: rame rosso elettrolitico 7 x 0,19mm;
- schermatura: nastro di alluminio/poliestere;
- guaina esterna: Duraflam® Low Smoke Zero Halogens (tensione nominale isolamento guaina 4000V – Grado 4)
- rispondenza normativa : UNI 9795:2010 EN 50200 PH 120 IEC 332.3C – EN 50267;
- capacità: C=50pF/m;
- induttanza di loop: L=660µH/km;
- passo di twistatura: ≤ 100mm.

7 SERIE EVAC 2150

Cavo resistente al fuoco per impianti audio di emergenza.

Caratteristiche costruttive e dimensionali

- conduttori: trefoli flessibili di rame rosso elettrolitico classe 5;
- protezione al fuoco: fasciatura a nastro di mica-vetro;
- isolamento conduttori: Betalene® bassa capacità;
- riunitura: fasciatura a nastro di poliestere;
- guaina esterna: Duraflam® Low Smoke Zero Halogens
- posa in coesistenza con cavi energia contrassegno C-4 (U_o/U=400V) in conformità alla Norma CEI UNEL 36762;
- rispondenza normativa : EN 50200 PH 120, IEC 332.3C, EN 50267, EN54-16, EN 54-24;
- formazione : 2x1,5 mmq
- capacità: C=50pF/m;
- induttanza di loop: L=660µH/km;
- passo di twistatura: ≤ 100mm.

8 SERIE EVAC 2250

Cavo resistente al fuoco per impianti audio di emergenza.

Caratteristiche costruttive e dimensionali

- conduttori: trefoli flessibili di rame rosso elettrolitico classe 5;
- protezione al fuoco: fasciatura a nastro di mica-vetro;
- isolamento conduttori: Betalene® bassa capacità;
- riunitura: fasciatura a nastro di poliestere;
- guaina esterna: Duraflam® Low Smoke Zero Halogens
- posa in coesistenza con cavi energia contrassegno C-4 (U_o/U=400V) in conformità alla Norma CEI UNEL 36762;
- rispondenza normativa : EN 50200 PH 120, IEC 332.3C, EN 50267, EN54-16, EN 54-24;
- formazione : 2x2,5 mmq
- capacità: C=50pF/m;
- induttanza di loop: L=660µH/km;
- passo di twistatura: ≤ 100mm.

9 Cavo UTP 5E Deskwave™

Cavo a coppie non schermato progettato per soddisfare e superare i requisiti di Cat. 5E (IEC61156, EN50288-3) e di classe D, descritta dalle norme internazionali in materia di cablaggio Strutturato (IEC 11801 2a Ed. – EN50173 2a Ed. – EIA/TIA 568.B.2.1).

Particolarmente adatto alla trasmissione di segnali vocali, dati e video digitali e analogici, questa versione supporta ISDN, Ethernet 10 Base-T, Fast Ethernet 100 Base-T, Gigabit Ethernet 1000 Base-T, Token Ring 4/16 Mbit/s, TP-PMD/TP-DDI 125 Mbit/s, ATM 155Mbit/s..

Caratteristiche tecniche

- conduttore: filo di rame ricotto;

- isolamento: polietilene solido;
- guaina esterna: PVC o Afumex
- rispondenza normativa: IEC61156, EN50288-3, IEC 11801 2a Ed., EN50173 2a Ed., EIA/TIA 568.B.2.1).
- impedenza d'ingresso 100+/-15 Ohm.

10 Cavo FTP 5E – SFTP 5E Deskwave™

Cavo schermato a coppie con foglio di alluminio e a coppie con foglio di alluminio più calza di rame, progettato per soddisfare e superare i requisiti di Cat. 5E (IEC61156, EN50288-2) e di classe D, descritta dalle norme internazionali in materia di cablaggio Strutturato (IEC 11801 2a Ed. – EN50173 2a Ed. – EIA/TIA 568.B.2).

Particolarmente adatto alla trasmissione di segnali vocali, dati e video digitali e analogici, nonché in ambiente EMC pesante, questa versione supporta ISDN, Ethernet 10 Base-T, Fast Ethernet 100 Base-T, Gigabit Ethernet 1000 Base-T, Token Ring 4/16 Mbit/s, TP-PMD/TP-DDI 125 Mbit/s, ATM 155Mbit/s..

Caratteristiche tecniche

- conduttore: filo di rame ricotto;
- isolamento: polietilene solido;
- schermo in alluminio a nastro
- schermo a treccia in rame stagnato
- guaina esterna: PVC o Afumex
- rispondenza normativa: IEC61156, EN50288-2, IEC 11801 2a Ed., EN50173 2a Ed., EIA/TIA 568.B.2.
- impedenza d'ingresso 100+/-15 Ohm.

11 Cavo BUS 2 x 0,8mm YCYM - EIB

Cavo rigido per il collegamento dei dispositivi all'interno di una rete KNX, composto da una coppia di conduttori di diametro 0,8mm e guaina LSZH colore verde.

4.4.10. Quadri Elettrici BT

1 Generalità

Tutti i quadri elettrici (AS e ANS), dovranno essere rispondenti alle Norme CEI 17-13, CEI 23-51 e CEI 17-43.

Per quanto possibile tutte le apparecchiature installate nei quadri dovranno essere prodotte dalla stessa casa costruttrice.

Su ogni carpenteria dovranno essere indicati:

- il nome del costruttore
- riferimento a normative seguite per la costruzione
- tipologia di quadro
- n. di matricola
- natura corrente nominale
- frequenza, tensione nominale e di isolamento
- tensione ausiliaria
- corrente di c.to c.to max
- condizioni di servizio e sistema di collegamento a terra
- data commessa ed eventuale riferimento a schema elettrico

Alla consegna degli impianti l'Appaltatore dovrà corredare il quadro con una copia aggiornata degli schemi (posta in apposita tasca interna), sia dei circuiti principali che di quelli ausiliari.

Su tale copia dovranno comparire tutte le stesse indicazioni (sigle, marcature, etc.) che sono riportate sul quadro; dovrà inoltre essere consegnato alla Committenza il relativo verbale di verifica termica e certificato di collaudo.

2 QUADRO BT A CASSETTA E/O MINI-ARMADIO

Il quadro di BT a cassetta e/o mini-armadio dovrà essere progettato, assemblato e collaudato in totale rispetto delle seguenti normative:

- IEC 439.1 (CEI 17.13.1)
- CEI 23-51
- IEC 529 (CEI 70.1)

riguardanti l'assieme di quadri prefabbricati AS e ANS.

Si dovranno inoltre adempiere le richieste antinfortunistiche contenute nel DPR 547 del 1955e alla legge 1/3/1968 n° 186. Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di

autoestinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformità alle norme IC 695.2.1 (C.E.I. 50.11).

Ogni quadro dovrà essere 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.

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

Temperatura ambiente max +40 °C - min - 5 °C

Umidità relativa 95 % massima

Altitudine < 1000 metri s.l.m.

Caratteristiche elettriche e dimensionali

Tensione nominale 1000V

Tensione esercizio 1000V

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 2,5kV

Frequenza nominale 50/60Hz

Corrente nominale sbarre principali fino a 630A

Corrente nominale sbarre di derivazione fino a 630A

Corrente di c.to circuito simmetrico fino a 25kA

Durata nominale del corto circuito 1"

Grado di protezione sul fronte IP4X G e GX. IP55 GK

Grado di protezione a porta aperta IP20

Accessibilità quadro Fronte o laterale

Forma di segregazione max 2

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

- larghezza : fino a 925 mm

- profondità : fino a 250 mm

- altezza fino a 1850 mm

Carpenteria, cablaggio e collegamenti

Il quadro dovrà essere realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 10/10; dovrà essere chiuso su ogni lato nella versione IP4X e con pannelli asportabili a mezzo di viti nella versione IP55. Le porte anteriori dovranno essere corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale dovrà essere costituito da cristallo di tipo temprato.

Le colonne del quadro dovranno essere complete di staffe di fissaggio a muro.

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.

Tutte le apparecchiature dovranno essere fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

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

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura dovrà 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 17.13/1).

Per quanto riguarda la struttura dovrà 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.

Per garantire un'efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Il trattamento di fondo dovrà prevedere il lavaggio, il decapaggio, la fosfatazione e l'elettrozincatura delle lamiere.

Le lamiere trattate dovranno essere verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri colore a finire RAL1019 e/o RAL9001 liscio e semi lucido con spessore minimo di 70 micron.

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.

Le sbarre orizzontali e/o verticali dovranno essere in rame elettrolitico di sezione rettangolare forate su tutta la lunghezza; dovranno essere fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 4 sbarre per fase e dovranno essere disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre dovranno essere regolamentate dalla Ditta Costruttrice in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati.

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali dovranno essere realizzati mediante connettori standard forniti dalla Ditta Costruttrice.

Le sbarre principali dovranno essere disposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro e dovranno consentire ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime dovranno essere declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

Per correnti fino a 100A gli interruttori dovranno essere alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Da 160 a 630A dovranno essere utilizzati collegamenti prefabbricati, forniti dalla Ditta Costruttrice, dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato.

Salvo specifiche esigenze, gli interruttori scatolati affiancati verticalmente su un'unica piastra dovranno essere alimentati dalla parte superiore utilizzando specifici ripartitori prefabbricati forniti dal Costruttore che permettano, non solo il collegamento, ma anche la possibilità di aggiungere o sostituire apparecchi di adatte caratteristiche senza effettuare modifiche sostanziali all'unità funzionale interessata.

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 appositi coprimorsetti. L'ammarraggio dei cavi dovrà avvenire su specifici accessori di fissaggio.

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

Tutti i conduttori sia ausiliari che di energia si dovranno attestare a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che dovranno essere adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

Dovrà essere garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che dovranno essere pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

All'interno dovrà essere possibile una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

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

Dovranno essere in ogni caso garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dalla Ditta Costruttrice.

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, dovrà 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.

Il conduttore di protezione dovrà essere in barra di rame dimensionata 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 7.4.3.1.7 della già citata norma CEI 17-13/1.

I 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 TV.

Ogni conduttore dovrà essere completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiere 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 sia 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.

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

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

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 dovrà essere possibile anche dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

Per le linee contenute in canalina dovranno essere previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

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

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.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

Per i collegamenti degli apparecchi all'interno della canalina laterale dovranno essere utilizzati appositi accessori, prefabbricati della Ditta Costruttrice.

Gli strumenti di misura potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare inseriti su guida, oppure del tipo Multimetri da incasso 96 x 96 mm con o senza porta di comunicazione.

Le prove di collaudo dovranno essere eseguite secondo le modalità della norma CEI 17.13.1.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI 17.13.1 effettuate dalla Ditta Costruttrice su prototipi del quadro.

Il quadro (carpenteria ed apparecchiature cablate) nella sua interezza dovrà essere conforme a quanto previsto dalla Norma CEI 17-13 (CEI 23-51) e CEI 17-43 ed essere consegnato alla Committenza provvisto di verbale di verifica termica e certificato di collaudo.

3 QUADRO BT A CASSETTA IN POLIESTERE

Il quadro dovrà essere completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- cassetta monoblocco in DOPPIO ISOLAMENTO;
- attacchi per collegamento cavi di potenza;
- morsettiera per collegamento cavi ausiliari esterni.

Dovrà essere progettato, assiemato e collaudato in totale rispetto delle seguenti normative:

IEC 439.1 (CEI 17.13.1)

CEI 23-51

IEC 529 (CEI 70.1)

CEI EN50102

riguardanti l'assieme di quadri prefabbricati AS e ANS.

Si dovranno inoltre adempiere le richieste antinfortunistiche contenute nel DPR 547/55e nella Legge 1/3/1968 n°186. Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformità alle norme IC 695.2.1 (C.E.I. 50.11).

Il quadro dovrà essere inoltre conforme alle omologazioni GL, IMQ, LR, UL e certificazione BV.

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

Temperatura massima di impiego max +130 °C - min - 50 °C

Altitudine < 1000 metri s.l.m.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE E DIMENSIONALI

Tensione nominale 690V

Tensione esercizio 690V

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 2,5kV

Frequenza nominale 50/60Hz

Grado di protezione IP66

Accessibilità quadro Fronte

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

- larghezza : fino a 850 mm
- profondità : fino a 350 mm
- altezza fino a 1055 mm

Carpenteria, cablaggio e collegamenti

Il quadro dovrà essere realizzato con una struttura monoblocco autoestinguente, con corpo in poliestere rinforzato con fibre di vetro pressato a caldo, finitura liscia; dovrà essere chiuso su ogni lato.

Le porte anteriori dovranno essere corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale dovrà essere costituito da cristallo di tipo temprato. Il dispositivo di chiusura delle porte dovrà essere al di fuori della zona protetta, in grado di garantire nel tempo una tenuta stagna IP66.

Il perno cerniera dovrà essere in acciaio inox, smontabile ed imperdibile e l'angolo di apertura della porta dovrà essere a 180°.

Il tetto e le barre dovranno risultare integrati nella struttura, sia sul lato superiore che inferiore, per una migliore protezione contro gli spruzzi di acqua.

Il quadro dovrà essere completo di staffe di fissaggio a muro, anch'esse in materiale isolante al fine di non perdere il doppio isolamento del componente. Dovrà essere inoltre possibile il fissaggio diretto a parete mediante dadi sul fondo munito di cappucci di protezione a doppio isolamento ed a tenuta stagna. Sul pannello anteriore si dovranno prevedere feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature dovranno essere fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

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

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

Il quadro dovrà essere di colore grigio RAL .

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.

Le sbarre orizzontali e/o verticali dovranno essere in rame elettrolitico di sezione rettangolare forate su tutta la lunghezza; dovranno essere fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 4 sbarre per fase e dovranno essere disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre dovranno essere regolamentate dalla Ditta costruttrice in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati.

Le sbarre principali dovranno essere predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentire ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione con sbarre di piatto, queste ultime dovranno essere declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

Gli interruttori dovranno essere alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

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 appositi coprimerse. L'ammarraggio dei cavi dovrà avvenire 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 sia elettrici che ausiliari si dovranno attestare a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che dovranno essere adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

Dovrà essere garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che dovranno essere pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

All'interno dovrà essere possibile una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

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

Dovranno essere, in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti da ditta costruttrice.

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, dovrà 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.

Il conduttore di protezione dovrà essere in barra di rame dimensionata 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 7.4.3.1.7 della già citata norma CEI 17-13/1.

I 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 TV.

Ogni conduttore dovrà 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.

Saranno 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 sia 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.

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

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

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 dovrà essere possibile anche dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

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 degli specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

Gli strumenti di misura potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72x72 mm, digitale a profilo modulare inseriti su guida oppure del tipo Multimetri da incasso 96x 96 mm con o senza porta di comunicazione.

Le prove di collaudo dovranno essere eseguite secondo le modalità della norma CEI 17.13.1.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI 17.13.1 effettuate dalla Ditta Costruttrice su prototipi del quadro.

Il quadro (carpenteria ed apparecchiature cablate) nella sua interezza dovrà essere conforme a quanto previsto dalla Norma CEI 17-13 (CEI 23-51) e CEI 17-43 ed essere consegnato alla Committenza provvisto di verbale di verifica termica e certificato di collaudo.

4 CENTRALINI DI DISTRIBUZIONE

I centralini di distribuzione dovranno rispondere alle seguenti normative:

- CEI 23-48

- CEI 23-49

Dovranno essere rispettati inoltre i requisiti di isolamento completo secondo la norma CEI EN 60439-1 e CEI 64-8.

I dati ambientali riferiti al luogo di installazione ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente max +60 °C - min - 5 °C

Umidità relativa 45 / 55 % massima

Altitudine < 1000 metri s.l.m.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione nominale 690V
Tensione esercizio max 400V

Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi 2kV

Frequenza nominale 50/60Hz

Grado di protezione IP40/65

Grado di protezione a portella aperta IP20

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I centralini di distribuzione dovranno essere costruiti utilizzando tecnopolimeri di alta qualità che garantiscono:

- resistenza agli agenti chimici ed atmosferici
- buona resistenza meccanica agli urti anche alle basse temperature
- 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

Versione da incasso

Il telaio estraibile dovrà consentire a questo tipo di centralini di procedere alla muratura della sola scatola di incasso, provvedendo successivamente alla fase di cablaggio. Ulteriore vantaggio è quello di effettuare il cablaggio all'esterno del centralino, in totale comodità.

L'accesso alle apparecchiature dovrà essere garantito dall'apertura della porta a 180°.

A seconda delle necessità dovrà essere possibile montare la porta con apertura verso destra o verso sinistra

Versione da parete

Il fissaggio del centralino a parete dovrà essere realizzato utilizzando i vari punti realizzati sulla scatola di fondo: il punto di fissaggio centrale dovrà essere asolato per permettere la messa a piombo del centralino.

La presenza di tappi di chiusura coprivite dovrà garantire il rispetto del doppio isolamento e del grado di protezione.

La portella di accesso alle apparecchiature modulari dovrà essere dotata di serratura a chiave

Accessori di cablaggio

Per facilitare il cablaggio dei centralini di distribuzione dovranno essere disponibili morsettiere complete di supporto con grado di protezione IP2X per la connessione dei conduttori di terra e di neutro.

Collaudo

Il quadro (carpenteria ed apparecchiature cablate) nella sua interezza dovrà essere conforme a quanto previsto dalla Norma CEI 17-13 (CEI 23-51) e CEI 17-43 ed essere consegnato alla Committenza provvisto di verbale di verifica e collaudo.

4.4.11. Interruttori Scatolati da 100÷630A

Gli interruttori devono essere conformi alle seguenti normative:

- IEC 947.1
- IEC 947.2
- Norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (CEI; VDE; BS; NF; ...).

Gli interruttori scatolati dovranno essere forniti nelle seguenti taglie di corrente normalizzate (100A – 160A – 250A – 400A – 630A), categoria A con potere d'interruzione di servizio $I_{cs}=100\%I_{cu}$:

- per tutte le tensioni fino a 250 A;
- fino a 500 V per i calibri superiori e avranno una tensione nominale di impiego (U_e) di 690V CA (50/60Hz) ed una tensione nominale di isolamento (U_i) di 750 V CA (50/60 Hz).

Tutti gli apparecchi, dovranno essere adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.2 § 7.27 e dovranno riportare sul fronte una targhetta indicativa che ne precisi l'attitudine.

Dovranno essere disponibili nelle versioni tripolare e tetrapolare in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su telaio con attacchi anteriori o posteriori; nel caso di esecuzione estraibile o sezionabile su telaio, dovranno essere dotati di un dispositivo di presgancio che impedisca l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.

Dovrà inoltre essere possibile l'installazione in posizione verticale, orizzontale o coricata senza riduzione delle prestazioni oltre ad essere alimentati sia da monte che da valle.

Tutti gli interruttori dovranno garantire un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza.

Essi dovranno garantire una durata elettrica almeno uguale a 3 volte il minimo richiesto dalle Norme IEC 947-2.

Allo scopo di garantire la massima sicurezza, i contatti di potenza dovranno essere isolati dalle altre funzioni come il meccanismo di comando, la scatola isolante, lo sganciatore e gli ausiliari elettrici, mediante un involucro in materiale termoindurente.

Il meccanismo di comando degli interruttori scatolati dovrà essere del tipo a chiusura e apertura rapida con sgancio libero della leva di manovra; tutti i poli dovranno muoversi simultaneamente in caso di chiusura, apertura e sgancio.

Gli interruttori scatolati dovranno essere azionati da una leva di manovra indicante chiaramente le tre posizioni ON (1), OFF (O) e TRIPPED (sganciato).

Per assicurare il sezionamento visualizzato secondo la norma IEC 947-2 § 7-27:

- Il meccanismo dovrà essere concepito in modo che la leva di manovra sia in posizione (O) solo se i contatti di potenza sono effettivamente separati;
- In posizione (O) la leva dovrà indicare la posizione di sezionato dell'interruttore; il sezionamento dovrà essere ulteriormente garantito da una doppia interruzione dei contatti di potenza.

Dovranno essere equipaggiati di un pulsante di test "push to trip" sul fronte, per la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli; dovrà inoltre ricevere un dispositivo di blocco in posizione di sezionato con possibilità di montare un numero massimo di tre lucchetti.

Il calibro dello sganciatore, il "push to trip", l'identificazione della partenza, la posizione dei contatti principali data dall'organo di comando dovranno essere chiaramente visibili e accessibili dal fronte tramite la piastra frontale o la portella del quadro.

Gli interruttori equipaggiati con relè differenziale, potranno essere realizzati con l'aggiunta di un Dispositivo Differenziale a corrente Residua (DDR) tipo Vigi-Compact direttamente sulla scatola di base senza il complemento di sganciatori ausiliari; questi interruttori differenziali dovranno essere:

- conformi alla norma IEC 947-2, appendice B;
- immuni agli sganci intempestivi secondo le raccomandazioni IEC 255 e IEC 801-2/3/4/5;
- adatti al funzionamento fino a -25° C secondo VDE0664.

Questi ultimi saranno di classe A secondo IEC755; l'alimentazione sarà trifase, a tensione propria con un campo di tensioni da 200 a 525 V CA; dovranno essere in grado di poter sganciare l'interruttore anche in caso di abbassamento della tensione di alimentazione fino a 50 V CA.

Gli interruttori scatolati dovranno essere equipaggiati di sganciatori intercambiabili integrati nel volume dell'apparecchio. Da 100 a 250A dovrà essere possibile scegliere tra una protezione magnetotermica tipo TMD e una elettronica tipo STR, per taglie superiori a 250A lo sganciatore dovrà essere solo elettronico.

Gli sganciatori elettronici dovranno essere conformi all'allegato F della Norma IEC 947-2 (rilevamento del valore efficace della corrente di guasto, compatibilità elettromagnetica) e tutti i componenti elettronici dovranno resistere, senza danneggiarsi, fino alla temperatura di 125° C.

Gli sganciatori magnetotermici ed elettronici dovranno essere regolabili, con accesso alla regolazione piombabile.

La regolazione delle protezioni dovrà avvenire simultaneamente ed automaticamente su tutti i poli.

Le caratteristiche principali degli sganciatori magnetotermici TMD fino a 250A dovranno essere le seguenti:

- termico regolabile da 80 a 100% della corrente nominale dello sganciatore;
- magnetico regolabile da 5 a 10 volte la corrente nominale (per $I_n > 200A$);
- la protezione del neutro potrà essere effettuata sia con valore uguale, sia con valore pari alla metà della protezione di fase (per $I_n > 80A$).

Gli sganciatori elettronici dovranno essere regolabili, con accesso alla regolazione piombabile.

La regolazione delle protezioni dovrà avvenire simultaneamente ed automaticamente su tutti i poli.

Le caratteristiche principali degli sganciatori elettronici STR dovranno essere le seguenti:

- Protezione lungo ritardo (LR):
- I_r regolabile con 48 gradini dal 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico;
- Protezione corto ritardo (CR):
- I_m regolabile da 2 a 10 volte la corrente di regolazione termica (I_r);
- temporizzazione fissa a 40 ms;

- Protezione istantanea (IST):
- soglia fissa a 11 In.

Gli apparecchi tetrapolari dovranno consentire la scelta del tipo di protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro meta' - neutro uguale alla fase.

Gli sganciatori elettronici STR dovranno inoltre essere dotati delle seguenti funzioni di controllo integrate:

- LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di Ir con LED acceso fisso e 105% di Ir con LED lampeggiante;
- Presa di test per consentire la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

Le caratteristiche principali degli sganciatori elettronici universali STR da 400 a 630A dovranno essere le seguenti:

- Protezione lungo ritardo (LR):
- Ir regolabile con 32 gradini da 40 al 100% della corrente nominale dello sganciato elettronico;
- temporizzazione regolabile a 5 gradini: 15 - 30 - 60 - 120 - 240s;
- La corrente di sicuro funzionamento entro 2h sarà di 1.2Ir e la corrente di non funzionamento entro lo stesso tempo di 1.05Ir;
- Protezione corto ritardo (CR):
- Im regolabile da 1,5 a 10 volte la corrente di regolazione termica (Ir);
- temporizzazione regolabile a 4 gradini con funzione I²t ON o OFF;
 - caratteristica a tempo inverso (I²t) al fine di aumentare la selettività; quest'ultima funzione potrà essere inibita.
- Protezione istantanea (IST):
- regolabile da 1,5 a 11 In.

Gli apparecchi tetrapolari dovranno consentire la scelta del tipo di protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro meta' - neutro uguale alla fase, che dovrà poter essere messo sotto copertura piombabile.

Lo sganciato elettronico ottimizzerà la protezione dei cavi e dell'impianto, memorizzando la variazione di temperatura subita dalle condutture in caso di sovraccarichi ripetuti.

Gli sganciatori elettronici STR dovranno essere inoltre dotati delle seguenti funzioni di controllo integrate:

- LED di segnalazione del carico a 4 soglie: 60 - 75 - 90% di Ir con LED acceso e 105% con LED lampeggiante;
- presa di test: consente la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

4.4.12. Interruttori Scatolati da 630-800÷1250A

Ad esclusione degli interruttori limitatori, tutti gli altri apparecchi dovranno essere di categoria B in riferimento alle normative sopra menzionate.

Le sequenze di prova dovranno fare riferimento alle seguenti prestazioni:

- potere di interruzione di servizio (Ics) e corrente di breve durata ammissibile (Icw) uguale a 12 In o ad almeno 12 kA.
- tensione nominale d'impiego di 690V CA (50/60Hz).
- tensione nominale d'isolamento di 750V CA (50/60Hz).

Il potere di interruzione (Icu) dell'interruttore scatolato dovrà essere almeno uguale al valore di corrente di cortocircuito (Icc) nel punto del circuito elettrico dove sarà installato, a meno che l'interruttore a monte non permetta di realizzare il coordinamento (secondo l'allegato A della IEC 947-2); in questo caso, il coordinamento tra i 2 interruttori dovrà essere confermato e garantito dalle prove.

Tutti gli apparecchi, dovranno essere adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.2 § 7.27 e dovranno riportare sul fronte una targhetta indicativa che ne precisi l'attitudine.

Dovranno essere disponibili le versioni tripolare e tetrapolare in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su telaio con attacchi anteriori o posteriori; nel caso di esecuzione estraibile o sezionabile su telaio, dovranno essere dotati di un dispositivo di presgancio che impedisca l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.

Dovrà inoltre essere possibile l'installazione in posizione verticale, orizzontale o coricata senza riduzione delle prestazioni oltre ad essere alimentati sia da monte che da valle.

Tutti gli interruttori dovranno garantire un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza. Il meccanismo di funzionamento di tali interruttori scatolati dovrà essere di tipo a chiusura e apertura rapida: lo sgancio su guasto dovrà essere meccanicamente indipendente dalla leva di manovra. Il meccanismo di funzionamento dovrà essere concepito in modo da far manovrare

simultaneamente tutti i poli dell'interruttore in caso di apertura, di chiusura e di sgancio su guasto.

Gli interruttori scatolati Compact NS dovranno essere azionati tramite una leva che indicherà chiaramente le tre posizioni fondamentali ON, OFF e TRIPPED (sganciato).

Il meccanismo dell'organo di comando dovrà essere costruito in modo che la posizione della leva di manovra dell'interruttore indichi la posizione reale dei contatti anche se l'interruttore è equipaggiato di una manovra rotativa.

Gli interruttori scatolati limitatori di corrente ad elevato potere di interruzione dovranno essere composti da due parti:

- un interruttore standard funzionante per le correnti di guasto medie e deboli;
- un blocco limitatore funzionante per le correnti di cortocircuito più elevate.

Il blocco limitatore di corrente dovrà essere di tipo elettromeccanico (senza fusibile) e montato sull'interruttore standard.

Tutti gli accessori e ausiliari elettrici come gli sganciatori voltmetrici (a lancio di corrente o di minima tensione), telecomando, contatti ausiliari dovranno essere concepiti in modo da poter essere facilmente installati in sito. Gli ausiliari elettrici dovranno essere equipaggiati di morsetti per il collegamento elettrico.

Dovranno essere equipaggiati di un'unità di controllo (UC) di tipo statico per assicurare la protezione contro i sovraccarichi, i cortocircuiti ed eventualmente i guasti a terra

L'unità di controllo dovrà essere di tipo statico e completamente integrata nell'interruttore, essa dovrà utilizzare una tecnologia a programmazione digitale al fine di ottenere la massima precisione. La funzione di protezione dovrà essere autonoma, e non dovrà dipendere da sorgenti ausiliarie, i trasformatori di misura delle correnti di fase dovranno essere interni all'interruttore.

L'unità di controllo dovrà avere un grande campo di regolazione al fine di coprire in standard il massimo delle applicazioni.

Le caratteristiche della protezione standard dovranno essere le seguenti:

- Protezione lungo ritardo
 - soglia regolabile da 0,4 a 1 volta la corrente nominale dei TA.
- Istantanea
 - soglia regolabile da 1.5 a 10 volte la corrente regolata (I_r) (limitata a 8 volte la corrente nominale per l'interruttore limitatore di corrente).

Le caratteristiche della protezione selettiva dovranno essere le seguenti:

- Protezione lungo ritardo
 - soglia regolabile da 0,4 a 1 volta la corrente nominale dei TA.
- Protezione corto ritardo
 - Soglia regolabile da 1,5 a 10 volte la soglia di intervento della protezione lungo ritardo (I_r) (limitata a 8 volte la corrente nominale per l'interruttore limitatore di corrente);
 - Temporizzazione regolabile a gradini da istantanea a 0,35s massimo;
 - Caratteristica a tempo inverso (I^2t) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita.
- Istantanea
 - soglia fissa a 15 volte la corrente nominale (I_n) (limitata a 8 volte per l'interruttore limitatore di corrente).

Dovrà essere inoltre possibile accessoriare lo sganciatore elettronico con dei moduli di opzione inseribili sullo sganciatore stesso senza aumento del volume dell'interruttore; le opzioni saranno le seguenti:

- Protezione terra;
- Sorveglianza e controllo di carico;
- Indicazione tramite LED sul fronte delle cause di guasto (lungo ritardo, corto ritardo, istantanea, terra se richiesta);
- Trasmissione dei dati tramite BUS: in particolare tutte le regolazioni dell'unità di controllo, le misure delle correnti per fase, le cause di guasto, lo stato dell'interruttore.

4.4.13. Interruttori BT modulari

Gli interruttori devono essere conformi alle seguenti normative:

- CEI EN 60898 norma per apparecchi domestici
- CEI EN 61009 norma per apparecchi domestici
- CEI EN 60947.1/2 norma per apparecchi industriali
- Marchio di qualità IMQ per interruttori magnetotermici con I_n fino a 40 A e per interruttori magnetotermici differenziali con I_n fino a 40 A e $I_n = 30, 300, 500$ mA.

- Tropicalizzazione apparecchi: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55°C).

La tensione nominale di funzionamento è fino a 500 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione fino a 50 kA (415 Vca), mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50 s) è fino

Caratteristiche d'intervento :

- curva B intervento magnetico $3,2 \div 4,8 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva C intervento magnetico $7 \div 10 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva D intervento magnetico $10 \div 14 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva Z intervento magnetico $2,4 \div 3,6 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva K intervento magnetico $10 \div 14 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva MA intervento magnetico $12 I_n$ (solo magnetico)

Dovranno essere dotati di chiusura rapida con manovra indipendente e le singole fasi degli interruttori multipolari separate tra loro attraverso un diaframma isolante.

La protezione differenziale potrà essere realizzata per accoppiamento di un blocco associabile.

Correnti nominali d'intervento differenziale :

- tipo istantaneo I $\leq 0,30,0,5A$
- tipo selettivo I $\leq 1A 0,3$
- tipo I/S I $\leq 0,5 \text{ seg } 1A$ abile sui valori: 0,3
- tipo I/S/R I $\leq 0,5 \text{ seg } 1A 3A$ abili sui valori: 0,3

Tutti i blocchi differenziali associabili dovranno essere protetti contro gli interventi intempestivi (onda di corrente di prova 8/20 s). I c

protezione aggiuntiva contro gli interventi intempestivi causati da presenza di armoniche, sovratensioni di origine atmosferica e sovratensioni di manovra, che permette loro di raggiungere livelli di tenuta alle correnti impulsive (onda di corrente di prova 8/20 s) par

versioni selettive.

Sensibilità alla forma d'onda :

- classe AC per correnti di guasto alternate;
- classe A per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue.
- classe A tipo "si" per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue.

Gli interruttori (scatolati DIN tipo NG125) dovranno essere dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra, mentre l'intervento per differenziale dovrà essere visualizzato sul fronte del blocco associato.

Gli interruttori modulari dovranno avere un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo tipo Multifix.

I morsetti dovranno essere dotati di dispositivo di sicurezza, atto ad evitare l'introduzione di cavi a serraggio eseguito.

Per correnti nominali fino a 63 A dovrà essere possibile collegare cavi di sezione fino a 50 mm²; per correnti superiori cavi di sezione fino a 70 mm².

La dimensione dei poli degli interruttori automatici magnetotermici dovrà essere uniformata a due taglie: 1 modulo da 18 mm fino a $I_n = 63 A$ e 1 modulo da 27 mm fino a $I_n = 125 A$.

Dovrà essere possibili alimentare gli interruttori anche da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

Gli interruttori dovranno essere predisposti per essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatti ausiliari;
- contatti di segnalazione di intervento su guasto;
- ausiliario bi-funzione commutabile;
- sganciatori a lancio di corrente integranti un contatto ausiliario;
- sganciatori d'emergenza;
- sganciatori di minima tensione;
- sganciatore di minima tensione temporizzato.

L'accoppiamento meccanico degli ausiliari elettrici dovrà avvenire senza l'uso di utensili.

Gli interruttori potranno essere comandati mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta, accessoriati di coprimorsetti o copriviti che assicurino un grado di protezione \geq ad IP20 e blocco a lucchetto installabile con facilità, in posizione di interruttore aperto.

4.4.14. Contattori

I contattori per avviamento motore, dovranno avere durata meccanica superiore a 10 milioni di manovre, con cadenza massima in cicli di manovra all'ora pari a 3600 a temperatura ambiente $\leq 60^{\circ}\text{C}$, tensione nominale d'impiego fino a 690V secondo IEC 947-4-1 con limite di frequenza della corrente d'impiego compreso tra 25 e 400Hz.

Le bobine dei contattori dovranno funzionare, mantenendo inalterate le prestazioni del circuito magnetico, con frequenza a 50 e 60Hz.

Il limite della tensione di comando delle bobine sarà compreso tra 0,85 e 1,1 Un.

I contattori dovranno funzionare ad una temperatura compresa tra -5 e $+60^{\circ}\text{C}$; senza declassamento dovrà essere possibile installarli con una posizione di funzionamento $\pm 30^{\circ}$ rispetto al piano verticale normale di montaggio.

Tenuta al fuoco U1 secondo UL94 e 960°C secondo IEC 695-2-1.

Grado di protezione IP2X.

I contattori dovranno essere di serie completi di un contatto ausiliario normalmente aperto e di uno normalmente chiuso, solidali con i contatti di potenza.

Dovranno inoltre prevedere una calotta di protezione piombabile adatta per introdurre la forzatura manuale dei contatti fino alla grandezza 95A.

Ai fini della sicurezza la colorazione dei contattori dovrà essere tale da far facilmente individuare quali circuiti e quali morsetti fanno parte del circuito di protezione e quali invece del circuito di comando.

Dovranno essere utilizzati tutti i componenti previsti dal costruttore per facilitare il montaggio del contattore insieme agli altri dispositivi previsti nei quadri elettrici.

I contattori dovranno essere coordinati con i dispositivi di protezione termica secondo IEC 947-4-2 e previsti per il tempo di coordinamento 2, cioè senza danneggiamento permanente sul contattore in caso di corto circuito.

4.4.15. Pulsanti- Selettori - Indicatori Luminosi

I pulsanti, selettori ed indicatori luminosi dovranno essere del tipo con diametro $\varnothing 22\text{mm}$ e dovranno essere previsti per il montaggio su piastra frontale e per il cablaggio posteriore.

Il fissaggio dovrà essere del tipo rapido con indicatori rappresentati sui frutti; dovranno essere del tipo a testa autoportante sul foro, con assemblaggio ad aggancio della base dei portacavetti e con sistema di fissaggio della base autobloccante ad una sola vite a prova di vibrazioni e di torsioni.

Tensione nominale d'isolamento 250V, corrente permanente d'impiego AC-12 pari a 10A, durata elettrica 10 milioni di cicli di manovra, conformità alla Norma CEI EN 60947-5-1.

Dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici, avere un grado di protezione IP65 ad una temperatura ambiente compresa tra -25 e $+60^{\circ}\text{C}$.

Gli indicatori luminosi dovranno presentare una sorgente luminosa tipo Protected Led disponibile in 5 colori ad alto rendimento, adatti per alimentazione diretta 24V ac/dc, 110V ac e 230V ac con durata di vita di ogni singolo led pari a 100.000 ore di servizio continuo senza dissipazione di calore.

I pulsanti, selettori ed indicatori luminosi dovranno essere montati corredati di inserti con apposite scritte descrittive della funzione svolta ricavabili dagli elaborati progettuali.

Eventuali simboli dovranno essere eseguiti in conformità delle DIN 30600.

Tali inserti dovranno essere alloggiati con una cornice porta-etichette in materiale plastico di colore nero.

4.4.16. Impianto trasmissione dati

1 Generalità

Dovrà essere rispettato nel modo più rigoroso la separazione dell'impianto EDP dagli impianti di energia.

Le tubazioni, le scatole e le prese dovranno essere conformi allo standard di qualità indicato e la distribuzione dell'impianto dovrà rispettare quanto previsto dalla norma per impianti telefonici interni CEI 103-1/14.

L'impianto in oggetto consisterà nella predisposizione delle canalizzazioni. Tutte le canalizzazioni sottotraccia interne all'edificio dovranno essere dotate di guida, mentre la distribuzione esterna sarà realizzata con canalette in PVC a parete e/o tubazioni di PVC o metalliche zincate.

2 Prese

Le prese utente dovranno essere di tipo RJ45 Categoria 5e provviste di 8 contatti IDC nella parte posteriore e di 8 contatti lamellari per l'accoppiamento con il plug, realizzati con una placcatura in oro (almeno 50 micro pollici) su nickel, frontalmente .

Le prese dovranno essere connettorizzate con metodo punch-down mediante apposito impact tool al fine di assicurare una migliore qualità di connettorizzazione ed una corretta tenuta meccanica del conduttore sul blocchetto di contatto onde evitare falsi contatti o scarsa conducibilità elettrica .

I blocchetti a otto contatti, alloggiati nella parte posteriore, dovranno essere ad aggraffatura universale; la particolare costruzione delle lamelle di contatto poste diagonalmente rispetto all'inserzione del conduttore striato dovrà consentire un'elevata superficie di contatto e di ritenzione meccanica. Ciò si potrà tradurre in un incremento sensibile della conducibilità elettrica e favorire un'ottima qualità della trasmissione del segnale.

I connettori inseriti nel pannello dovranno essere conformi alle normative ISO\IEC 60603-7-5.

La presa dovrà essere dotata di appositi "stuffer cap" (gusci di protezione) da apporre sui contatti IDC per garantire un'ulteriore sicurezza della connessione e la protezione dalla polvere .

Il connettore dovrà riportare gli identificativi per la doppia codifica di connettorizzazione secondo le convenzioni T568A o T568B.

Il singolo connettore dovrà essere corredato da un opportuno adattatore se inserito in placche estetiche da ufficio.

Le prese utente RJ45 dovranno avere tecnologia di montaggio e disposizione delle lamelle di contatto, adatte a rispettare ed eccedere i requisiti minimi prestazionali richiesti dalle norme ISO\IEC 60603-7-5, EIA\TIA 568B2-1.

4.4.17) Prese e spine industriali

1 Generalità

Le prese e spine industriali dovranno rispondere alle normative di seguito indicate riguardanti i prodotti con corrente nominale da 16 a 125A:

IEC 309-1 e 2; IEC 529; IEC 742; IEC 947-3

CEI EN 60309-1 e 2; CEI EN 60742; CEI EN 60947-3

CEI 23-12/1 e 2

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione nominale	690V	
Tensione esercizio	max 690V	
Livello nominale di isolamento con tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	max 3kV	
Frequenza nominale	50/500Hz	
Grado di protezione prese e spine	IP44, IP55, IP67	
Grado di protezione prese con interruttore di blocco		IP44, IP55, IP66

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Le prese e spine industriali a norme IEC309 dovranno essere costruite utilizzando tecnopolimeri di alta qualità che garantiscano:

- Resistenza agli agenti chimici ed atmosferici;
- Elevata resistenza meccanica agli urti anche alle basse temperature: soddisfino il grado IK8 (5 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 850°C al glow-wire test;
- Grado di protezione: fino a IP67 secondo la norma CEI EN 60529

Per ogni impiego con caratteristiche nominali diverse di tensione, corrente, frequenza, polarità e tipologia di applicazione dovrà essere prevista una specifica esecuzione con impedimenti di sicurezza che rendano impossibile l'inserimento di una spina qualsiasi in una presa che non sia l'esatta corrispondente.

Questa non intercambiabilità dovrà essere assicurata dalla conformità alle diverse tabelle di unificazione dimensionale che prevedono differenti posizioni del contatto di terra rispetto ad un riferimento normalizzato fisso dell'imbocco.

CODICE DI COLORI

Per una più rapida identificazione delle tensioni di impiego, dovrà essere rispettato quanto previsto dalla Norma; essa prevede, infatti, un codice di colori internazionali che possono interessare tutto l'apparecchio o solo una parte (es. coperchietto, ghiera, ecc.)

Tensione nominale di esercizio	colore
da 10 a 25V	VIOLA
da 40 a 50V	BIANCO
da 100 a 130V	GIALLO
da 200 a 250V	BLU
da 380 a 480V	ROSSO
da 500 a 690V	NERO

Per frequenze superiori a 60Hz fino a 500Hz incluso, si dovrà usare, se necessario, il colore VERDE in combinazione con il colore della tensione nominale di esercizio.

Collaudo

Le prove di collaudo dovranno essere eseguite secondo le modalità della norma CEI EN60309-1 e 2.

Contenitori e involucri

Le cassette di fondo ed i coperchi dovranno essere realizzati in tecnopolimero termoindurente rinforzato ad alto spessore, dotato di ottime caratteristiche di stabilità dimensionale, di indeformabilità, di resistenza al calore anormale ed al fuoco, all'azione degli agenti chimici ed atmosferici, alle sollecitazioni meccaniche anche a bassissime temperature.

I coperchi trasparenti dovranno essere realizzati in policarbonato ad alto spessore, autoestinguento, stabilizzato UV, per garantire un'ottima resistenza agli agenti atmosferici e chimici; le viti di chiusura dei coperchi dei contenitori di dimensione media dovranno essere del tipo imperdibile in acciaio inox, mentre dovranno essere vitoni imperdibili di tecnopolimero termoplastico per i coperchi dei contenitori di dimensione grande.

Le guarnizioni di tenuta dovranno essere in elastomero antinvecchiante.

Tutti i contenitori dovranno essere adatti alla realizzazione di impianti conformi alle Norme CEI 64-8 ed in particolare per installazione in ambienti "a maggior rischio in caso di incendio" (64-8/7 Par.751); dovranno inoltre consentire l'allestimento di quadri con protezione mediante isolamento completo (CEI EN 60439-1).

Tali contenitori dovranno consentire, grazie alla loro completa modularità, la realizzazione di quadri di distribuzione anche complessi, utilizzando configurazioni predefinite ed accessori standard; in caso di necessità, dovrà essere possibile lavorare il materiale con fresa o trapano per realizzare soluzioni personalizzate fuori standard.

2 Prese con interblocco meccanico (16A - 32A - 63A)

Le prese dotate di dispositivo di interblocco, sia di tipo meccanico che di tipo elettrico, permetteranno la realizzazione di impianti di distribuzione di energia elettrica in condizioni di massima sicurezza, oltre a soddisfare specifici requisiti espressamente richiamati dalle Norme impianti.

Il dispositivo di interblocco deve impedire la manovra di chiusura dell'interruttore qualora la spina non sia già stata inserita nella presa e, successivamente, impedire l'estrazione della spina qualora l'interruttore si trovi ancora in posizione di "chiuso"; in aggiunta a tale configurazione di sicurezza, la manopola di manovra dovrà essere accoppiata al dispositivo "blocco porta", per consentire l'apertura dell'involucro, a scopo manutentivo, solo se l'interruttore si trova in posizione di "aperto".

Il gruppo funzionale completo deve risultare assiemato su controtelaio in lega leggera, a sua volta accoppiato all'involucro in tecnopolimero termoindurente; l'intera struttura deve costituire un sistema "rigido" e meccanicamente "definito", affinché venga garantito il mantenimento nel tempo delle regolazioni e della funzionalità originarie.

L'intero dispositivo di interblocco meccanico deve essere composto da parti realizzate in lamiera di acciaio, tali da garantire la necessaria rigidità e robustezza anche in caso di "forzamento" dovuto ad errata manovra.

Le basi portafusibili, ove presenti devono essere di tipo ceramico, per cartucce fusibili a tappo "tipo D".

La serie delle prese con interblocco meccanico deve essere disponibile nelle seguenti esecuzioni:

con interruttore rotativo e base portafusibili;

con interruttore rotativo senza base portafusibili;

con interruttore rotativo e sportello trasparente per installazione di apparecchi modulari;

senza interruttore rotativo, con interruttore magnetotermico e lampada di segnalazione.

3 Interruttori rotativi per prese con interblocco meccanico (16A - 32A - 63A)

Interruttore 16A - 32A

Norma di riferimento: CEI EN 60947-3 (CEI 17-11)

funzione: interruttore di manovra-sezionatore

le 32A - Ue 500V (50-60 Hz)

categoria di impiego: AC23A - AC3
corrente condizionale di corto circuito: 10kA
resistenza alla fiamma dell'involucro: GWT 960°C - V0
Interruttore 63A
Norma di riferimento: CEI EN 60947-3 (CEI 17-11)
funzione: interruttore di manovra-sezionatore
le 63A - Ue 500V (50-60 Hz)
categoria di impiego: AC23A
corrente condizionale di corto circuito: 15kA
resistenza alla fiamma dell'involucro: GWT 960°C - V0

4.4.18. Sezionatori Locali

Tutte le apparecchiature a 230V o 400V od in ogni caso superiore a 50V dovranno essere provviste subito a monte di un sezionatore locale, ad esclusione degli utilizzatori delle centrali installati in prossimità del proprio quadro.

Dovranno essere installati interruttori rotativi di manovra e di comando per servizio continuo, in cassetta stagna da parete IP65, per categorie di lavoro AC23; possibilità di installazione di manopola nera nella versione per comando e manopola rossa lucchettabile su flangia gialla nella versione per emergenza.

Caratteristiche tecniche:

- n. poli x In 2 – 3 – 4 x 16A / 32A
 3 – 4 x 63A
- tensione d'isolamento 500V
- resistenza agli urti della custodia IK 08
- rispondenza normativa CEI 17-11, CEI EN 60947-3.

Art. 4.5. Infrastrutturazione digitale degli edifici

4.5.1. Descrizione generale

L'edificio dovrà essere equipaggiato con un'infrastruttura fisica multiservizio passiva interna all'edificio, costituita da adeguati spazi installativi e da impianti di comunicazione ad alta velocità in fibra ottica fino ai punti terminali di rete.

Per infrastruttura fisica multiservizio interna all'edificio si intende il complesso delle installazioni presenti all'interno dell'edificio contenenti reti di accesso cablate in fibra ottica con terminazione fissa o senza fili che permettano di fornire l'accesso ai servizi a banda ultralarga e di connettere il punto di accesso dell'edificio con il punto terminale di rete.

Per punto di accesso si intende il punto fisico, situato all'interno o all'esterno dell'edificio e accessibile alle imprese autorizzate a fornire reti pubbliche di comunicazione, che consenta la connessione con l'infrastruttura interna all'edificio predisposta per i servizi di accesso in fibra ottica a banda ultralarga.

L'edificio equipaggiato in conformità al presente paragrafo potrà beneficiare dell'etichetta volontaria e non vincolante di *"edificio predisposto alla banda larga"*. Tale etichetta dovrà essere rilasciata da un tecnico abilitato per gli impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera b), del regolamento di cui al decreto ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37, e secondo quanto previsto dalle guide CEI 306-2 e CEI 64-100/1, 2 e 3.

Per la realizzazione dell'infrastruttura digitale descritta e dei relativi spazi installativi, l'appaltatore dovrà attenersi strettamente alle indicazioni progettuali architettoniche ed impiantistiche ove esistenti, ovvero alle prescrizioni formulate per il caso specifico dalla Direzione Lavori e/o dal tecnico abilitato di cui al periodo precedente.

Requisiti

I requisiti fondamentali conformi alla guida CEI 306-22 che l'infrastruttura fisica multiservizio passiva di edificio dovrà avere, sono:

- la semplicità di accesso per gli interventi di installazione/manutenzione/integrazione/modifica del sistema di cablaggio e degli eventuali apparati attivi;
- l'assenza assoluta di condizioni di servitù che ne limitino gli accessi e/o l'utilizzo per le esigenze delle utenze;
- la distinzione ben definita tra il punto di accesso per gli operatori che offrono i servizi di comunicazione elettronica e quello per gli operatori che installano, gestiscono ed eseguono

manutenzione dell'impianto di edificio;

- l'adeguata protezione da potenziali manomissioni e/o atti vandalici;
- la duplicità di accesso ("bidirezionalità" dell'infrastruttura) per consentire la fruizione dei servizi provenienti sia dal sottosuolo, sia via radio (diffusione televisiva terrestre e/o satellite).

Tutti gli interventi sugli edifici dovranno essere eseguiti in modo da:

- non pregiudicare le prestazioni energetiche (isolamento termico e/o acustico) dell'edificio, sia nella zona del tetto predisposta per le antenne, sia nella zona alla base dell'edificio per gli accessi dal suolo pubblico;
- collocare in modo semplice e funzionale gli elementi contenitori e gli apparati d'interfacciamento in modo da minimizzare i tempi di intervento e di manutenzione;
- collocare i componenti che costituiscono le varie parti dell'impianto in modo da garantire ed assicurare un efficace collegamento e minimizzare i rischi di danneggiamento o manomissione sia intenzionale sia accidentale;
- fornire la documentazione a corredo della infrastruttura, che deve essere di facile reperibilità, in modo da permettere al manutentore condominiale o all'operatore di servizi di comunicazione elettronica di poter operare nella più ampia autonomia;
- assicurare il godimento del diritto di antenna, salvaguardando contemporaneamente la tutela paesaggistica ed il decoro degli edifici (evitando il ricorso a soluzioni impiantistiche determinanti tetti affollati da antenne singole e/o parabole sui balconi o facciate degli edifici, ecc.).

Spazi installativi

Gli spazi installativi necessari (cavidotti, vani, cavedi) dovranno essere realizzati come condizione fondamentale per una corretta ed agevole installazione degli impianti di comunicazione ed affinché la loro realizzazione risulti a regola d'arte e consenta di rispettare caratteristiche specifiche della struttura edile che concorrono a determinare la classe energetica dell'edificio.

Tali spazi installativi avranno lo scopo di alloggiare i cablaggi, le apparecchiature attive o le terminazioni della rete in rame e della rete ottica, necessari per la distribuzione dei segnali (TLC e TV), e devono consentire la protezione degli stessi e la loro connessione. Particolarmente importante è la protezione dei collegamenti in fibra ottica, oltre che la possibilità di accesso ed operatività al CSOE (Centro Servizi Ottico di Edificio).

Per gli edifici a distribuzione verticale, le infrastrutture fisiche per il contenimento del cablaggio dovranno rispecchiare le specifiche tecniche illustrate nella guida CEI 64/100-1 mentre per gli edifici con una distribuzione orizzontale, la topologia delle predisposizioni infrastrutturali sarà differente ed in accordo con quanto previsto dalla guida CEI 64/100-3.

4.5.2. Componenti

La predisposizione dell'impianto in fibra ottica sarà costituita almeno dai seguenti elementi:

- Centro Servizi Ottico di Edificio (CSOE): punto di accesso delle reti degli operatori di servizi di comunicazione elettronica ed interfaccia di collegamento con le singole unità immobiliari;
- Quadro Distributore dei Segnali di Appartamento (QDSA): quadro contenente le apparecchiature attive ed i permutatori annessi per realizzare il centro-stella;
- Scatola di Terminazione Ottica di Appartamento (STOA), collocata all'interno o nelle immediate vicinanze del Quadro Distributore dei Segnali di Appartamento (QDSA);
- Cablaggio in fibra ottica tra il CSOE e le singole unità immobiliari e tra CSOE ed il vano tecnico per il terminale di testa alla sommità dell'edificio;

L'impianto potrà essere all'interno delle parti comuni, nel caso di edifici a distribuzioni verticale o per complessi costituiti da più unità immobiliari unite, ma potrà essere anche all'esterno, nel caso di immobili distribuiti orizzontalmente.

Il cavo in fibra ottica tra il CSOE ed il vano tecnico alla sommità dell'edificio costituirà una predisposizione del collegamento per segnali di antenne televisive, per consentire l'eventuale soluzione distributiva attraverso il CSOE, e/o per eventuali altri servizi. Per servizi condominiali (es. wi-fi di

condominio), potrà essere aggiunto un ulteriore cavo ottico di tipologia tale da consentire l'estrazione e la protezione (mediante opportuni accessori) delle fibre necessarie ad ogni piano.

Edificio (CSOE)

Il Centro Servizi Ottico di Edificio è l'apparato passivo che costituisce il punto di attestazione delle fibre ottiche che collegano le unità immobiliari per i vari servizi ed è anche il punto di flessibilità dell'edificio, in cui ogni operatore di servizi può accedere.

Posizionato nel vano tecnico o nello spazio predisposto in prossimità della tratta di adduzione all'edificio delle reti pubbliche di comunicazioni, il CSOE dovrà garantire:

- il collegamento e l'agevole accessibilità, attraverso uno o più pannelli di interconnessione alle fibre ottiche;
- la compatibilità dimensionale con gli spazi installativi previsti;
- il rispetto in ogni sua parte ed accessorio delle norme CEI EN di riferimento.

Il CSOE potrà eventualmente prevedere la presenza di altri moduli o pannelli, per sviluppi dell'impianto in fibra ottica, quali ad esempio :

- moduli di gestione per le fibre provenienti dalla sommità dell'edificio per il collegamento con diramatori ottici utilizzabili per i servizi DVB-T/T2 (Digital Video Broadcasting-Terrestrial) e DVB-S/S2 (Digital Video Broadcasting-Satellite);
- pannello di interconnessione vuoto, predisposto per futuri sviluppi (impianti video sorveglianza, videocitofoni, impianti domotici, ecc.).

Segnali di Appartamento (QDSA)

Il Quadro Distributore dei Segnali di Appartamento (QDSA) è il quadro contenente le apparecchiature attive ed i permutatori annessi per la realizzazione del centro-stella.

La parte del QDSA necessaria per ospitare gli apparecchi di distribuzione relativi agli impianti di comunicazione dovrà avere dimensioni sufficienti a garantire equivalente funzionalità, anche scomposta in più spazi, coerentemente alla superficie dell'unità immobiliare e alla complessità dell'impianto.

Il quadro distributore dovrà essere posizionato in modo da consentire la realizzazione ottimale dei collegamenti, tenuto conto delle massime distanze di ogni tratta di cablaggio.

Scatola di Terminazione Ottica di Appartamento (STOA)

Il cavo ottico proveniente dal CSOE dovrà essere terminato all'interno di una Scatola di Terminazione Ottica di Appartamento (STOA), posta possibilmente all'interno del QDSA o nelle immediate vicinanze.

La STOA dovrà garantire i seguenti requisiti minimi:

- avere dimensioni e struttura di facile accessibilità;
- essere una soluzione scalabile, cioè garantire quando sia necessario l'utilizzo delle altre fibre dedicate alla U.I., o mediante un successivo ampliamento per accogliere altre bussole. In ogni caso dovrà prevedere la raccolta delle fibre non terminate e delle possibili giunzioni;
- garantire la raccolta delle fibre non terminate e l'eventuale contenimento delle giunzioni (opportunamente protette da coprigiunti) fra le fibre ottiche e le semibretelle connettorizzate;
- garantire che tutte le parti di gestione e contenimento delle fibre siano conformi alle specifiche indicate nelle norme CEI EN di riferimento.

Requisiti del cablaggio ottico

Indipendentemente dalla tipologia di edificio (a distribuzione verticale od orizzontale), il cablaggio ottico soddisferà le seguenti caratteristiche:

- la tipologia di fibra ottica utilizzata deve essere di tipo monomodale a bassa sensibilità alla curvatura, rispondente alla categoria B6_a della norma CEI EN 60793-2-50;
- le dimensioni dei cavi utilizzati dovranno essere compatibili con gli ingressi degli accessori (CSOE e STOA) e dovranno essere scelte in modo da evitare la saturazione delle tubazioni predisposte;
- i cavi impiegati all'interno degli edifici dovranno essere completamente dielettrici e rispondere alla norma CEI EN 60794-2-20. Per ragioni di sicurezza, tali cavi dovranno avere caratteristiche di non propagazione dell'incendio previste dalle norme CEI EN 60332-3-25 Cat. D (Non propagazione dell'incendio), CEI EN 60332-1-2 (Non propagazione della fiamma), CEI EN 61034-2 (Densità dei fumi) e il materiale costituente le guaine dovrà essere conforme alle norme CEI EN di riferimento;
- i cavi utilizzati negli impianti esterni (edifici a distribuzione orizzontale) dovranno essere in accordo con le norme CEI EN 60794-3, secondo la tipologia e l'ambiente d'installazione scelta. Per la posa

in tubazioni sotterranee esterne, potranno essere previste protezioni aggiuntive (es. anti-roditore, non propagazione acqua, ecc.);

- tutti i cavi ottici utilizzati dovranno essere provvisti di marcatura sulla guaina esterna, che riporti le seguenti informazioni:
 - anno di fabbricazione
 - n° di fibre contenute
 - tipologia e nome commerciale delle fibre ottiche
- per ragioni di sicurezza e di facile identificazione, è necessario identificare il cavo ottico con una etichetta dove sia riportato il simbolo laser. Tale etichettatura deve essere prevista in ogni punto della rete dove il cavo sia accessibile (es. scatole ai piani, ecc.);
- le fibre del cavo (ed eventualmente i tubetti/moduli in cui potrebbero essere raggruppate) devono rispondere ad un codice colore per facilitarne il riconoscimento.

Qualora sia stata prevista la distribuzione dei segnali DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial) e/o DVB-S (Digital Video Broadcasting-Satellite) su fibra ottica, saranno installati nel CSOE i diramatori ottici passivi simmetrici, rispondenti alla norma IEC 61753-031-2 e l'impianto completo dovrà essere opportunamente collaudato prima della fornitura del servizio per garantire i livelli del segnale previsti dalle Norme specifiche (Guida CEI 100-7).

Le tipologie di cavo ottico impiegato devono essere considerate in relazione alla possibilità di installazione negli spazi installativi definiti in progetto. La struttura del cavo dovrà garantire che le sollecitazioni di tiro durante la posa non influenzino negativamente le caratteristiche trasmissive e meccaniche delle fibre ottiche (ad esempio tramite adeguato spessore della guaina, opportuni membri di rinforzo, etc...). Dovranno pertanto essere indicate dal costruttore le forze di tiro applicabili al cavo durante la posa e la sua temperatura di esercizio.

Al fine di salvaguardare la durata dell'impianto nel tempo è fondamentale che in fase di predisposizione delle infrastrutture, siano rispettati i raggi di curvatura dei cavi indicate nelle specifiche tecniche di prodotto (ad es. da 5 a 10 volte il diametro del cavo a seconda della dimensione del cavo) e che tali valori siano controllati durante la posa. Inoltre, tutti gli accessori impiegati devono rispettare il raggio di curvatura minimo delle fibre (15 mm), per garantirne l'affidabilità meccanica.

Durante l'installazione dei cavi, dovrà essere prestata attenzione a limitare il fattore di riempimento dei tubi, per agevolare le operazioni di esercizio e manutenzione.

Al fine di garantire il corretto funzionamento dei connettori ottici, si raccomanda di pulire accuratamente le relative superfici terminali, onde evitare che le eventuali impurità possano comprometterne le prestazioni e l'affidabilità nel tempo. In generale, i connettori dovranno trovarsi in un ambiente protetto da agenti atmosferici e da eventuali danneggiamenti meccanici (usando opportunamente contenitori o scatole di terminazione).

Art. 4.6. Impianto di climatizzazione

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti di climatizzazione devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

4.6.1. Norme generali di accettazione

I materiali e le forniture occorrenti per la costruzione delle opere oggetto del presente appalto dovranno essere approvvigionati dall'Impresa a sua totale cura e spese e a tempo debito, in modo da evitare interruzioni o ritardi nella esecuzione dei lavori e da assicurare l'ultimazione delle opere nel termine stabilito.

Essi dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e da regolamenti vigenti in materia ed inoltre dovranno corrispondere perfettamente alla specifica normativa del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali.

L'Impresa sarà tenuta ad uniformarsi ad ogni modifica ed integrazione delle disposizioni vigenti in materia che si verificassero nel corso dell'appalto senza alcun titolo per speciali compensi o aumento dei prezzi.

Salvo i casi esplicitamente indicati nel Capitolato, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della D.L., ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

A richiesta della D.L., la provenienza dei materiali e delle forniture dovrà essere idoneamente documentata.

Per la fornitura di materiali ed apparecchiature particolari l'Impresa sarà tenuta a fornire tempestivamente (se del caso entro i termini fissati dalla D.L.) una adeguata campionatura completa che permetta una scelta sufficiente fra materiali aventi analoghe caratteristiche ed uguale rispondenza alle prescrizioni di Capitolato. La campionatura approvata, munita dei sigilli a firma della D.L. e dell'Impresa, sarà conservata a cura della D.L. medesima fino al termine delle operazioni di collaudo per il controllo della corrispondenza fra questa ed i materiali che saranno successivamente approvvigionati ed impiegati nei lavori.

Tutte le forniture in genere, prima di essere impiegate, dovranno essere approvate dalla D.L., pena la demolizione e la ricostruzione a totale carico dell'Impresa di tutte le opere non riconosciute corrispondenti alle condizioni contrattuali.

Qualsiasi provvista non accettata dalla D.L., in quanto non riconosciuta idonea all'impiego a suo insindacabile giudizio, dovrà essere immediatamente allontanata dal cantiere, a cura e spese dell'Impresa, e tempestivamente sostituita con altra rispondente ai requisiti richiesti.

L'accettazione in cantiere dei materiali e delle provviste in genere da parte della D.L. non pregiudica in alcun modo il diritto della D.L. stessa, in qualsiasi momento, anche dopo l'impiego e fino a collaudo avvenuto, di rifiutare materiali stessi e gli eventuali lavori eseguiti con essi, ove vengano riscontrati non corrispondenti alle condizioni contrattuali o ai campioni approvati.

In ogni caso l'Impresa resta sempre e comunque unica garante e responsabile della perfetta esecuzione dei lavori, anche per quanto può dipendere dai materiali impiegati, ancorché accettati dalla D.L.

Le marche di materiali di seguito elencate vogliono identificare un livello di qualità al di sotto del quale i materiali non potranno essere accettati, restando all'appaltatore libero di sostituire le stesse con altre equivalenti, che comunque dovranno essere accettate per iscritto dalla D.L.

Per quanto sopra i prodotti con marchio CE saranno ritenuti idonei all'impiego previsto. In mancanza l'Impresa Appaltatrice dovrà presentare idonea documentazione a dimostrazione dei requisiti di cui sopra.

4.6.2. Assorbitore Package alimentato ad acqua calda

1 Generalità

La presente specifica descrive le caratteristiche generali delle apparecchiature principali che costituiscono l'impianto di produzione di acqua refrigerata con assorbitore package alimentato ad acqua calda.

Nel prezzo s'intendono compresi gli oneri per il trasporto, lo scarico con mezzi meccanici nella posizione indicata nelle tavole di progetto, gli allacciamenti alle tubazioni, gli allacciamenti elettrici alla linea di alimentazione; la messa in funzione ed il collaudo eseguito da personale autorizzato e specializzato.

2 Container per contenimento assorbitore e skid pompe

Avrà telaio di contenimento autoportante, progettato per l'installazione all'esterno, costituito da monoblocco su misura, composto per le pareti da pannelli sandwich metallici, pre-coibentati con isolante in schiuma poliuretana, angolari smontabili per facilitare la rimozione degli stessi, dotato di griglie di aerazione e numero porte in alluminio dove necessarie, tetto costituito da pannelli sandwich non fissati da installare in opera, completo di grondaie. Il tutto pre-assemblato su travi a U e appositi tubolari di sostegno.

3 Assorbitore alimentato ad acqua calda

Sarà certificato CE, ad alimentazione indiretta IFA (Indirect-fired Absorption Chiller), a singolo effetto per la produzione di acqua refrigerata per raffrescamento, con fonte di alimentazione ad acqua calda, fluido refrigerante/assorbente acqua/bromuro di litio e condensazione ad acqua riciclata da torre evaporativa.

Sarà essenzialmente costituito da:

Corpo principale

Circuito frigorifero ad assorbimento con alimentazione indiretta a singolo stadio, con struttura autoportante

e adatto all'installazione in centrale, composto da:

- generatore alimentato ad acqua calda;

- condensatore;
- evaporatore;
- assorbitore;
- scambiatore di calore per preriscaldamento soluzione;
- pompa di circolazione della soluzione diluita gestita da inverter;
- pompa della soluzione concentrata;
- pompa del refrigerante;
- sistema di decristallizzazione automatico;
- sistema di spurgo per la rimozione dei gas incondensabili;
- sistema di controllo e comando;
- collegamenti funzionali idraulici ed elettrici interni all'unità.

Il gruppo sarà completamente assemblato in fabbrica prima della spedizione, collaudato e sottoposto alla prova di tenuta con azoto caricato ad una pressione 0,01-0,02 MPa con controllo di pressione tramite manometro installato a bordo macchina. Isolamento termo-frigorifero dell'assorbitore a cellule chiuse dello spessore di 20 mm per evitare inutili dispersioni di calore, condense aumentare la protezione del corpo, migliorare l'aspetto estetico. Il fluido di lavoro impiegato è una soluzione di bromuro di litio ed acqua, chimicamente stabile, non infiammabile, atossica, ecologicamente pulita e non dannosa per l'ozono. La soluzione è precaricata nelle macchine in fabbrica, dove le stesse sono sigillate e collaudate per un pronto utilizzo. Testate del circuito acqua refrigerata ed acqua di raffreddamento amovibili per consentire l'accesso ad ogni fascio tubero progettati per una pressione massima di funzionamento di 8 bar (pressione incrementabile fino a 24 bar). Tubi degli scambiatori di calore mandrinati alle piastre tubiere sostituibili individualmente da entrambi i lati del gruppo.

del generatore dotato di sistema di supporti longitudinali fissi intervallati da supporti mobili per assicurare l'omogenea dilatazione dei tubi.

e la durata nel tempo, con ugelli spruzzatori del refrigerante calibrati disposti e diretti verso l'alto in modo da non ostruirsi, la particolare copertura superiore del tubo distribuisce uniformemente il liquido refrigerante su tutta la superficie dell'evaporatore in modo da migliorare l'efficienza frigorifera. Pompa del refrigerante dotata di filtro e pompa della soluzione dotata di filtro autopulente. Tutte le superfici esterne dell'unità sono trattate con processo di sabbiatura prima della verniciatura finale.

Fascio

Sistema

Sistema di spurgo

Sistema di spurgo gas incondensabili "a caduta" temporizzato costituito da valvole automatiche di sfogo in grado di eliminare automaticamente le sostanze incondensabili presenti nella soluzione e mantenere il corretto livello di depressione nel gruppo ad assorbimento. Questo sistema permetterà di allungare i tempi di manutenzione. Il gruppo è protetto dal rientro di aria o gas incondensabili mediante una valvola di ritegno. Possibilità di spurgo gas incondensabili manualmente tramite pompa del vuoto (fornita in imballo separato), azionabile periodicamente nelle operazioni di manutenzione programmata, in caso di presenza di gas incondensabili.

Dispositivo di decristallizzazione e sicurezze

Sistema automatico di anticristallizzazione, che impedisce durante il normale funzionamento dell'assorbitore il fenomeno della cristallizzazione dei sali di bromuro. Sistema di diagnosi automatica della cristallizzazione e de cristallizzazione automatica. Il dispositivo automatico di decristallizzazione sarà gestito dal PLC che nel caso di anomalie, (es: nel caso di interruzione di energia elettrica) farà fluire la soluzione calda attraverso i tubi coassiali riscaldando esternamente i punti critici dove potrebbe avvenire il fenomeno della cristallizzazione. Il funzionamento dell'assorbitore al termine dell'operazione sarà automaticamente ripristinato. Sistema automatico per prevenire la possibilità del congelamento, tale sistema è interfacciato con i controlli della valvola sorgente, pompa soluzione, e pompa dell'acqua di raffreddamento, che permette inoltre in caso di anomalie il decongelamento automatico dell'evaporatore. Sistema automatico di rilevazione della temperatura dell'acqua di alimentazione del gruppo finalizzato ad evitare che il frigo assorbitore venga alimentato con acqua a temperatura non adatta al suo corretto funzionamento.

Valvola di regolazione

Valvola motorizzata a 3 vie (disponibile in opzione a 2 vie) in grado di regolare la portata dell'acqua di alimentazione in modo che vi sia la modulazione automatica della potenza frigorifera. La valvola a 3 vie rende non necessario l'utilizzo dei dispositivi di controllo della portata in PK-pass sulle pompe.

Filtro in ingresso per l'acqua calda di alimentazione e tubazioni di collegamento tra valvola e filtro.

Sistema di controllo

Sistema di controllo elettronico multi Inverter per la modulazione della potenza frigorifera erogata tramite variazione della frequenza della pompa di soluzione, e della condensazione (disponibile segnale d'uscita 4÷20mA). L'interfaccia di controllo permette la gestione di componenti esterni al gruppo ad assorbimento come: Lato impianto: pompe dell'acqua refrigerata, protezione terzo stadio per la verifica del flusso dell'acqua dell'impianto (in serie con pompa impianto); Lato torre: pompe dell'acqua di raffreddamento (controllo on-off oppure tramite inverter), ventilatori di torre (controllo on-off oppure tramite inverter), valvola by-pass a tre vie, valvola di carico torre, valvola di scarico acqua torre, valvola dosatrice antialghe/antibatterico.

Componenti esterni al cabinet di controllo distribuiti sul circuito interno della macchina, che includono, sensori di temperatura, sensori di pressione, flussostati, sonde di livello (vedi P&I).

Sistema di gestione a microprocessore, assicura una regolazione stabile della temperatura dell'acqua refrigerata in uscita, mantiene il refrigeratore in funzione ed ottimizza le rese. Nel caso in cui un parametro di sicurezza si avvicinasse alla sua soglia di intervento, la funzione di controllo, agendo sui componenti controllati, limiterà il funzionamento del gruppo ad assorbimento, evitando che questo si arresti.

Pannello elettrico montato e cablato in fabbrica, diviso in due sezioni, una di potenza installata a bordo macchina ed una di controllo digitale touch screen a distanza. La sezione di potenza è auto-ventilata e comprende tutti i componenti di controllo: interruttore generale, trasformatore per l'alimentazione, fusibili di protezione, teleruttore del motore gruppo pompe inverter, modem per trasferimento e controllo a distanza dei dati operativi;

Quadro di controllo digitale touch screen, completo di cavo schermato di lunghezza standard 30mt (lunghezza opzionale fino a 5km), in esecuzione IP54 contenente: quadro di controllo dotato di PLC, visualizzatore alfanumerico e tastiera.

Le funzioni principali controllate dal sistema di controllo saranno:

- Azionamento spegnimento automatico assorbitore

Azionamento/spegnimento automatico secondo le impostazioni del cliente, dell'assorbitore e del condensatore evaporativo secondo il programma.

- Azionamento/spegnimento del sistema di collegamento

Azionamento/spegnimento della pompa: acqua refrigerata, acqua di raffreddamento, del ventilatore di torre, secondo il programma;

- Visualizzazione ed impostazione dei set di temperatura

Nel PLC possono essere visualizzati e modificati dall'utente i set di temperatura per: l'uscita dell'acqua refrigerata, per l'ingresso/uscita dell'acqua di raffreddamento, l'impostazione del limite minimo di temp. dell'acqua di raffreddamento, temperatura al generatore HTG

- Monitoraggio consumi e visualizzazione COP

Dal PLC immettendo i dati relativi ai costi energetici è possibile monitorare i consumi e visualizzare automaticamente il COP in tempo reale. È possibile inoltre selezionare l'opzione di risparmio energetico.

- Modulazione automatica del carico

Dispositivo che regola l'apporto di calore nel generatore (tramite valvola a tre vie) e la quantità di soluzione pompata nel concentratore in proporzione al carico della macchina. In questo modo sarà concentrata soltanto l'esatta quantità di soluzione diluita richiesta per produrre refrigerante sufficiente a soddisfare ogni condizione di carico. Tale dispositivo regolerà, quindi, la quantità di calore richiesta dal gruppo ai carichi parziali apportando una sostanziale economia di lavoro. Predisposto sul quadro di potenza del gruppo ad assorbimento i segnali d'uscita 4÷20mA per modulare il funzionamento della pompa d'acqua di raffreddamento (torre) e del ventilatore della torre. Attraverso il risparmio ottenuto con il controllo velocità della pompa e del ventilatore di torre, possono essere ottenuti minori consumi d'acqua e una temperatura d'uscita stabile dell'acqua refrigerata. L'esperienza di BROAD indica che l'investimento dei clienti nel sistema di controllo ad inverter, è ripagato nel corso di un anno e che si può risparmiare il 40%~80% di energia elettrica consumata per il funzionamento del condensatore evaporativo.

- Controllo operatività in tempo reale e visualizzazione

Controlla e mostra i dati effettivi della temperatura ingresso uscita dei vari circuiti, la portata, livello soluzione e concentrazione, pompe sommerse, valvola motore ecc. e controlla l'operatività della pompa dell'acqua refrigerata (impianto), di raffreddamento e del ventilatore di torre;

- Auto diagnosi degli errori e registro operazioni ed anomalie

Visualizzazione delle eventuali anomalie nel funzionamento mediante autodiagnosi, il PLC indica automaticamente l'orario, le cause e le chiavi per risolvere l'errore. In caso di anomalie i dati operativi vengono registrati, ogni 15 minuti, indicando il tipo e il numero di volte in cui ogni anomalia si ripete.

- Misure di protezione automatiche contro i guasti

Controllo dei parametri di funzionamento del gruppo e segnalazione degli allarmi e dei blocchi.

Oltre alle funzioni di controllo automatiche tradizionali, l'ICS permette l'analisi del segnale di errore del sensore, il rilevamento dell'errore latente, il calcolo della durata delle parti e la correzione dei malfunzionamenti. Il sistema ICS può effettuare l'analisi di tutti gli errori riscontrati e non bloccare l'assorbitore in caso di errori su parti di esso che non siano fondamentali (solo 7 errori su centinaia di possibili anomalie bloccano l'assorbitore, riducendo il tasso di blocco per errori del 95%). In caso di anomalie nell'assorbitore o nell'impianto di condizionamento, vengono automaticamente prese misure di protezione con allarme ed il sistema di controllo dell'assorbitore trasmette tramite modem al centro monitoraggio le informazioni e i dati operativi;

- Controllo remoto telefonico

Controllo remoto telefonico, che consentirà il controllo dell'assorbitore dal centro monitoraggio tramite il controllo remoto via linea telefonica pubblica. In caso di guasto, potrà essere segnalato l'allarme e avvertito il service locale.

- Password di azionamento assorbitore

Può essere immessa dal cliente per evitare l'accesso a chi non è operatore autorizzato;

- Timer

Sullo schermo a tocco vengono visualizzate informazioni come secondi, minuti, ore, giorni, settimane, mesi;

- Registro del tempo operativo dell'assorbitore

Registra il tempo operativo cumulativo dell'assorbitore e delle pompe.

- Interfaccia di controllo dell'invertitore dell'impianto acqua raffreddante

Di serie è possibile collegare la pompa dell'acqua raffreddante e il ventilatore della torre con l'interfaccia di controllo dell'invertitore

- Interfaccia del sistema di controllo

Il cliente dovrà indicare il tipo di BAS e i dati relativi al BAS a SYSTEMA-BROAD.

Vi sono due tipi di opzioni di interfaccia:

Dry contact :

Con questa selezione il cliente ha la possibilità di gestire, due segnali d'ingresso: start and stop e quattro segnali di uscita: tipo controllo, chiller in funzione, chiller in fase di arresto, stato anomalie.

Serial communication:

Possibilità di due tipi di porte RS232C o RS422/485. Attraverso il protocollo di comunicazione il sistema di controllo dell'assorbitore a singolo stadio trasferisce, tutti i dati operativi e i parametri di stato come l'impostazione temperatura, la temperatura effettiva operativa, la modalità di controllo, l'operatività delle pompe dell'acqua, la valvola motore, i segnali di azionamento/spegnimento dell'assorbitore, scarica i dati che possono essere trasmessi al BAS e i comandi dal BAS possono essere ricevuti dal PLC dell'assorbitore. Verrà offerto cliente il protocollo di comunicazione incluso il tipo di comando e tipo di dati. Velocità di trasmissione, baud rated: 1200-19200bps.

Massima distanza di trasmissione: 15 m per RS232C, 500m per RS422/485.

Le tipologie di collegamento possibili sono: Modbus ; Profibus, Hostlink. Per altri collegamenti, bisognerà consultare SYSTEMA.

Accessori di serie

Documentazione: lista dell'imballaggio, certificato di qualità e manuali d'uso

Fornito a corredo della macchina box in acciaio inox a scomparti contenente, parti di ricambio e di usura, utensili speciali per la manutenzione;

Collegamento idraulico tra filtro e valvola a tre vie.

4 Skid set pompaggio

La particolare struttura (con bassissima resistenza dell'acqua) e il controllo tramite inverter, permette di ottenere un notevole risparmio di energia elettrica rispetto ai convenzionali sistemi di distribuzione, semplicità d'installazione, che riduce i tempi di manodopera.

Il sistema di distribuzione idrica è composto da:

- pompe acqua refrigerata (una di riserva all'altra) di principale marca europea;
- filtro per acqua di refrigerata

- flussostati per acqua di refrigerata
- valvola di non ritorno
- pompa per acqua di raffreddamento di principale marca europea
- filtro per acqua di raffreddamento
- flussostato per acqua di raffreddamento
- tubazioni, valvole, antivibranti ecc.
- pattino unitario per consentire tutta la parte di pompaggio fluidi sarà già assemblata su skid.

Quadro di controllo pompe

Armadio di comando e potenza per comando e gestione sistemi di distribuzione, completo di inverter pompe di torre, inverter ventilatore di torre per il controllo della condensazione con regolazione automatica e controllo temperature, portate, sensori conducibilità e drenaggio.

5 Torre di raffreddamento

Corpo torre realizzato mediante struttura portante in profilati di acciaio zincati a caldo dopo la lavorazione, tenuta tra la struttura portante ed i pannelli garantita da apposita guarnizione bituminosa sigillante.

Parte superiore del corpo con alloggiati pannelli separagocce, con relativi supporti in acciaio zincato a caldo. Il corpo torre dotato di uno o più passi d'uomo costituiti da portella di generose dimensioni in resina poliestere e telaio di fissaggio in acciaio zincato a caldo, per assicurare l'ispezione e l'accesso alle parti interne la torre. Telaio perimetrale con supporto del pacco di riempimento realizzato in acciaio di elevato spessore zincato a caldo dopo la lavorazione, posto alla base del corpo torre e fissato ad esso con funzione di irrigidimento dell'intera struttura. Al telaio sono saldamente fissati profilati metallici zincati a caldo.

Pacco di riempimento (o di scambio termico) composto da pannelli a loro volta costituiti da fogli in polipropilene. Il pacco di riempimento così realizzato presenta forma e dimensioni tali da ottimizzare l'efficacia del contatto aria/acqua ed il conseguente processo di scambio.

Sistema di distribuzione dell'acqua realizzato con tubi e raccordi unificati PN 10 in PVC, e con ugelli spruzzatori tangenziali in polipropilene.

Sistema ventilante centrifugo in posizione incassata, costituito da motori, con protezione meccanica IP55, isolamento in classe F, montati su robuste slitte regolabili in acciaio zincato e collocati in posizione protetta dagli agenti atmosferici. La trasmissione del motore è a mezzo cinghie trapezoidali calcolate al 150 % della potenza nominale. Dovrà essere in versione con vasca, con struttura inferiore di supporto, alette paraspruzzi, vasca di raccolta acqua raffreddata completa di attacchi di scarico, reintegro e troppo pieno.

Bled-Off ed inverter comandato da segnale 4-20mA proveniente dall'assorbitore per la modulazione del ventilatore torre.

Sarà completa di curva a 90° per l'espulsione dell'aria umida della torre costruita in lamiera zincata completa di griglia; supporto metallico per l'installazione rialzata della torre rispetto al basamento di appoggio del package.

6 Sistema di sanificazione acqua

Sarà costituito da pompe dosatrici dotate di dispositivo per un comando esterno, che permettono di poter ottenere accurati dosaggi proporzionali. complete di serbatoio per il dosaggio di:

- biocida ad ampio spettro efficace nella prevenzione della crescita di batteri aerobici, anaerobici, funghi ed alghe. Efficace anche in sistemi di raffreddamento caratterizzati da bassi tempi di ritenzione dell'acqua nel circuito, dove il tempo di contatto è breve. È in grado di distruggere, anche a bassa concentrazione, la legionella pneumophila in un range di pH da 5 a 12.
- antincrostante costituito da miscela di anticorrosivi ed antincrostanti per il trattamento dell'acqua ricircolata in torre di raffreddamento. Al dosaggio di 100 ppm consente una significativa riduzione della velocità di corrosione su ferro, rame e sue leghe.

4.6.3. Elettropompe a motore ventilato

1 Generalità

Le pompe dovranno avere le caratteristiche rilevabili dalle tavole di progetto e saranno adatte al tipo di fluido che dovranno convogliare.

Ogni pompa dovrà essere dotata di :

- valvole d'intercettazione sulle bocche premente ed aspirante, dello stesso diametro delle tubazioni;
- antivibranti in gomma sia sulla mandata che sull'aspirazione;
- manometro collegato con tubo di rame sull'aspirazione e la mandata, completo di rubinetti d'intercettazione mini-ball;
- valvola di ritegno del tipo a disco dello stesso diametro della tubazione principale;
- raccordi tra le bocche delle pompe e le tubazioni principali eseguiti impiegando tronchetti conici di raccordo.

Le tubazioni di collegamento alle pompe non dovranno gravare sulle stesse e pertanto dovranno essere supportate indipendentemente ed in modo tale che non si renda necessario installare supporti provvisori nel caso in cui si rendesse necessario lo smontaggio delle pompe.

Le pompe in-line ed i circolatori dovranno essere staffate alle strutture in modo tale che non gravino con il loro peso sulle tubazioni.

Le staffe come pure le opere murarie eventualmente necessarie si intendono comprese nel prezzo di Appalto.

Per ogni gruppo di pompaggio costituito da n. 2 pompe, le pompe (di esercizio e di riserva) dovranno alternarsi nel funzionamento in modo automatico; la pompa di riserva dovrà entrare automaticamente in funzione in caso di blocco della pompa in esercizio.

2 Pompe in line a motore ventilato

Saranno del tipo gemellare regolate elettronicamente con attacchi flangiati con impostazione del modo di regolazione Ap-c per differenza di pressione costante o Ap-v per differenza di pressione variabile direttamente sulla pompa.

Avranno le seguenti caratteristiche :

- corpo pompa in ghisa EN-GJL-250;
- girante in PP rinforzato con fibra di vetro;
- albero in acciaio inossidabile DIN 1.4021;
- tenuta meccanica in carburo AQ1EGG in carbone/silicio/EPDM;
- flange PN10 o PN16 con forature per prese di pressione;
- motore classe di rendimento IE2, ventilato esternamente con grado di protezione IP55, classe d'isolamento F, protezione del motore a semiconduttore e dispositivo di sgancio integrati, compatibilità elettromagnetica secondo EN 61800-3, alimentazione 3/400/50Hz.

Il gruppo dovrà poter funzionare anche senza uno dei due motori.

Saranno complete di controflange, guarnizioni, bulloni, staffe e tiranti per il montaggio a parete su supporto verticale metallico, allacciamento elettrico alla linea di alimentazione.

4.6.4. Valvolame ed accessori acqua

1 Generalità

Tutto il valvolame che verrà impiegato dovrà avere le caratteristiche tali da essere idoneo per il fluido convogliato e con campo d'impiego adeguato (pressione/temperatura) ed esente da amianto. Il valvolame flangiato dovrà essere fornito completo di controflange, guarnizioni, bulloni. Per le valvole con attacchi filettati, qualora dette valvole servano per intercettare un apparecchiatura per consentirne lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvole dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi. Qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelle delle tubazioni nelle quali esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, dovranno essere usati tronchetti conici di raccordo. Il valvolame e gli altri accessori percorsi da acqua refrigerata, dovranno essere coibentati con coppelle di poliuretano o gomma sintetica; la finitura superficiale sarà analoga a quella delle tubazioni nelle quali le valvole o gli altri accessori andranno inseriti. Le valvole a sfera percorse da acqua refrigerata dovranno essere complete di prolunga in acciaio zincato o inox. In generale per le tubazioni percorse da fluido riscaldante o raffreddante si prevede l'impiego di:

- valvole d'intercettazione a sfera per diametri fino a DN 2" compreso, PN 25-64, attacchi filettati;

- valvole d'intercettazione a farfalla con corpo in ghisa per diametri uguali o superiori a DN 65 , PN 16, attacchi flangiati;
- filtri ad Y con corpo in bronzo per diametri fino a DN 2" compreso: PN 16, attacchi filettati;
- filtri ad Y con corpo in ghisa per diametri uguali o superiori a DN 65: PN 16, attacchi flangiati;
- valvole di ritegno del tipo "Europa" con corpo in ottone pesante per diametri fino a DN 2" compreso: attacchi filettati;
- valvole di ritegno wafer, a disco con corpo in ottone o ghisa per diametri uguali o superiori a DN 65: PN 16 inseribili tra flange;

2 Valvole intercettazione a sfera

Saranno del tipo a passaggio totale ed avranno attacchi filettati maschio o femmina, oppure a bocchettone a secondo dell'occorrenza e potranno avere la maniglia a leva lunga od a farfalla. Avranno le seguenti caratteristiche:

- corpo e manicotto stampati a caldo da barra OT 58 UNI 5705-65, sabbiati e nichelati;
- sfera stampata e fornita da barra OT 58 UNI 5705-65, diamantata e cromata a spessore;
- anello ferma asta lavorato da barra OT 58 UNI 5705-65;
- guarnizione di tenuta sfera e di tenuta asta in P.T.F.E. vergine;
- leva o farfalla di manovra pressofusa in lega di alluminio UNI 5076-74 sabbiata e verniciata con vernice epossidica;
- vite UNI 5739 in acciaio zincato.

3 Valvole intercettazione a farfalla

Le valvole saranno del tipo esente da manutenzione e dovranno essere completamente coibentabili in conformità alle disposizioni vigenti. Dovranno assicurare una tenuta primaria secondo ISO 5208 Categoria "A". Avranno le seguenti caratteristiche:

corpo in esecuzione monoblocco di ghisa grafite sferoidale GGG 40 provvisto di orecchiette fisse o filettate atte a permettere lo smontaggio della tubazione a monte ed a valle;

disco in ghisa grafite sferoidale GGG 40 nichelata;

asta in acciaio inox X20 Cr 13;

manicotto di tenuta in EPDM idoneo per temperature comprese tra -20°C e +120°C;

apparecchiatura di manovra con leva.

Saranno complete di controflange, guarnizioni, bulloni ed ove previsto di rivestimento isolante con finitura superficiale in lamierino di alluminio calandrato.

4 Filtri ad Y con corpo in bronzo

Avranno le seguenti caratteristiche:

- corpo stampato a caldo da barra OT 58 UNI 5705-65, sabbiato;
- tappo di tenuta stampato a caldo da barra OT 58 UNI 5705-65, sabbiato;
- cestello filtrante in acciaio inox AISI 304;
- guarnizione a tappo in fibra termoresistente esente da amianto.

5 Valvole di ritegno tipo "Europa"

Avranno corpo in ottone sabbiato. Sedi di tenuta ricavate sul corpo con guarnizione di tenuta in fibra termoresistente esente da amianto. Molla in acciaio inossidabile.

6 Valvole di ritegno wafer, a disco

Saranno del tipo a disco corredate di molla adatte per montaggio sia in orizzontale che in verticale, dovranno assicurare una tenuta primaria secondo ISO 5208 categoria "C"- DIN 3230/T3 BO3-BN2 ed avranno le seguenti caratteristiche:

- corpo in ottone CuZn39Pb3 per i DN dal 15 al 100, ghisa grafite lamellare per i DN superiori;
- tappo in acciaio inox per i DN dal 15 al 100, ghisa grafite lamellare per i DN superiori;
- molla di chiusura in acciaio inox X6 CrNiMoTi 17 12.2;
- guide in acciaio inox X5 CrNi 19.9 per i DN dal 15 al 100, acciaio St 52.3 per i DN superiori.

Saranno complete di controflange, guarnizioni, bulloni ed ove previsto di rivestimento isolante con finitura superficiale in lamierino di alluminio calandrato.

7 Giunti antivibranti in gomma

I giunti antivibranti dovranno essere del tipo adatto ad interrompere le onde sonore generate dalla colonna di liquido e le vibrazioni create da organi in movimento. I giunti dovranno essere installati evitando tensioni, torsioni ed inclinazioni. Avranno le seguenti caratteristiche:

- corpo cilindrico in gomma "CR" in un unico pezzo;
- flange secondo DIN/ISO vulcanizzate sul corpo.

8 Stabilizzatori automatici di portata

Saranno di tipo compatto con corpo in ottone, cartuccia con polimero ad alta resistenza, molla in acciaio inossidabile, tenute in EPDM. Pressione massima d'esercizio 16 bar. Campo di temperatura di esercizio 0÷100°C; range Ap 15÷200 kPa; Ap minimo di lavoro 15 kPa; precisione +/- 10%.

9 Valvole in PVC

Saranno a sfera, con tenuta sfera in PTFE, inserti di fissaggio in acciaio inox integrati, completa di ghiera di fissaggio, leva lucchettabile con blocco.

4.6.5. Dispositivi ed apparecchi per alimentazione impianti

1 Vasi di espansione a membrana per impianti di riscaldamento

I vasi di espansione saranno del tipo chiuso, costituiti da:

- serbatoio in lamiera di acciaio verniciato a fuoco;
- membrana ricaricabile fissa in gomma sintetica;
- fissaggio della membrana assicurato da anello circonfrenziale opportunamente sagomato;
- attacco superiore filettato;

La precarica dovrà essere effettuata in fabbrica con azoto; di norma, salvo diversa prescrizione, la precarica sarà pari ad 1,5 bar. I vasi dovranno essere collegati all'impianto per mezzo di tubazioni in acciaio di diametro conforme a quanto riportato al Cap. R.3.B. della Raccolta R edizione 82; sulle tubazioni di collegamento non vi dovrà essere alcuna intercettazione. Non sarà consentito che i vasi possano gravare con il loro peso sulle tubazioni di collegamento all'impianto. I vasi dovranno essere muniti di certificato di collaudo interno di fabbrica per capacità fino a 24 lt compresa, certificato di collaudo ISPEL per capacità superiore. Ciascun vaso dovrà avere una targa con sopra riportate la capacità, la pressione massima di esercizio e gli altri dati identificativi e dovrà essere accompagnato dal certificato di collaudo. Nel caso sia occorrente i vasi dovranno essere sostenuti da apposite staffe in profilati di acciaio nero verniciati e murati alle pareti.

2 Gruppi di riempimento automatico

Saranno con corpo in ottone con attacchi filettati gas e dispositivo di regolazione della taratura, con molla in acciaio inox, campo di regolazione 0,5÷6 bar, cartuccia filtro estraibile, manometro Ø50 mm e valvola di ritegno.

4.6.6. Dispositivi per l'eliminazione dell'aria

1 Generalità

Per le tubazioni convoglianti fluidi riscaldanti o raffreddanti dovranno essere di norma utilizzate bottiglie d'aria; ove ciò non fosse possibile, previo consenso della D.L., potranno essere utilizzati disareatori automatici.

2 Bottiglie d'aria

Saranno realizzate utilizzando tubazioni di acciaio nero d. 2", con fondi bombati. Attacco inferiore d.1", d.3/4", attacco superiore d. 3/8". Contenuto minimo lt 1.

Saranno complete di :

- tubazione di scarico d. 3/8" da convogliare ad imbuto di raccolta e da qui al pozzetto;
- valvola a sfera d. 3/8" PN15 a passaggio totale;
- verniciatura con due mani di antiruggine.

3 Disareatori automatici

Di norma saranno utilizzati disareatori a grande capacità di scarico, oppure bomboline tipo "jolly", con attacco inferiore femmina d. 3/4", pressione massima di esercizio 16bar, costituiti da :

- corpo e coperchio in ottone stampato a caldo;

- tenute ed otturatore in viton;
- filtro in acciaio inossidabile;
- galleggiante in acciaio inossidabile;
- valvolina di sfiato cromata e rettificata.

4.6.7. Serbatoio inerziale

Dovrà essere di tipo orizzontale, in lamiera di acciaio zincata a caldo sia internamente che esternamente con superficie interna protetta con doppio trattamento di vetrificazione od equivalenti.

Sarà completo di:

- Attacchi d'uso filettati o flangiati per tubazioni in ingresso/uscita;
- Piedi di appoggio in lamiera di acciaio zincata;
- Termometro;
- Valvola d'intercettazione a sfera per scarico Ø3/4";
- Coibentazione in poliuretano rigido autoestinguente densità 45 kg/mc, spessore minimo 80 mm e rivestimento esterno in PVC rigido.

Dovrà essere collaudato secondo le norme I.S.P.E.S.L. ad una pressione del 20% superiore a quella massima di esercizio.

4.6.8. Ventilconvettori

1 Generalità

Potranno essere del tipo a parete per installazione in vista oppure del tipo a cassetta per installazione in controsoffitto, saranno con motore elettronico brushless ed inverter.

Condizioni di funzionamento estive :

- temperatura acqua ingresso : 7 °C;
- temperatura aria ingresso : +26 °C;
- velocità media.

La rumorosità dovrà essere rispondente ai livelli sonori prescritti.

Le condizioni di prova e le caratteristiche dovranno essere rispondenti alla Norma UNI 7940/79.

E' altresì compreso nel prezzo l'allacciamento della linea di alimentazione alla morsettiere dei ventilconvettori.

2 Ventilconvettore per installazione a parete

Sarà con mobile e realizzato in ABS UL94 HB autoestinguente con elevate caratteristiche ed un'ottima resistenza all'invecchiamento, colore e RAL 9003, finitura lucida. Filtro di tipo sintetico rigenerabile lavabile, facilmente accessibile. Gruppo ventilante costituito da un ventilatore tangenziale in materiale plastico con supporto in gomma. Motore elettronico di tipo brushless sincrono a magneti permanenti, del tipo trifase, controllato con corrente ricostruita secondo un'onda sinusoidale blac. La scheda elettronica ad inverter per il controllo del funzionamento motore e alimentata a 230 Volt in monofase e, con un sistema di switching, provvede alla generazione di una alimentazione di tipo trifase modulata in frequenza e forma d'onda.

Il tipo di alimentazione elettrica richiesta per la macchina è quindi monofase con tensione 230-240 V e frequenza 50-60 Hz.

Batteria di scambio termico costruita con tubi di rame ed alette in alluminio fissate ai tubi con procedimento di mandrinatura meccanica. La batteria è dotata di due attacchi O 1/2" gas femmina. I collettori sono corredati di sfoghi d'aria e di scarichi d'acqua O 1/8" gas. Lo scambiatore non è adatto ad essere utilizzato in atmosfere corrosive o in tutti quegli ambienti in cui si possano generare corrosioni nei confronti dell'alluminio.

Completo di bacinella di raccolta condensa in materiale plastico, scario condensa sifonato convogliato alla rete e dima in cartone per il fissaggio a muro dell'apparecchio.

3 Ventilconvettore a cassetta per installazione nel controsoffitto

Sarà con struttura interna portante in lamiera zincata isolata sulla parete interna con materassino in polietilene a cellule chiuse classe M1 e con una barriera anticondensa sulla parete esterna. Gruppo motore-ventola, sospeso su antivibranti, particolarmente silenzioso. La ventola, di tipo radiale a singola

aspirazione, studiata in modo da ottimizzare le prestazioni utilizzando pale a profilo alare con una particolare sagoma che riduce le turbolenze incrementandone l'efficienza e riducendo la rumorosità. Le ventole sono accoppiate ad un motore elettronico brushless sincrono a magneti permanenti, del tipo trifase, controllato con corrente ricostruita secondo un'onda sinusoidale blac. La scheda elettronica ad inverter per il controllo del funzionamento motore e alimentata a 230 Volt in monofase e, con un sistema di switching provvede alla generazione di una alimentazione di tipo trifase modulata in frequenza e forma d'onda. Il tipo di alimentazione elettrica richiesta per la macchina è quindi monofase con tensione 230-240 V e frequenza 50-60 Hz. Batteria di scambio termico costituita con tubi di rame ed alette di alluminio fissate ai tubi con procedimento di mandrinatura meccanica e sagomata opportunamente.

Completo di bacinella di raccolta condensa in ABS termo-accoppiato con polistirolo espanso ad alta densità, con passaggi aria preformati opportunamente sagomati per ottimizzare il passaggio dell'aria. Classe di reazione al fuoco B1 secondo le norme DIN 4102; pompa di evacuazione condensa di tipo centrifugo con prevalenza utile di 650 mm, comandata direttamente dalla scheda elettronica a cui è abbinato un sistema a galleggiante per il controllo del livello condensa e di allarme, scarico condensa sifonato convogliato alla rete.

4.6.9. Tubazioni metalliche

1 Generalità

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte e a squadra e dovranno essere installate in modo tale da evitare sforzi sulle apparecchiature ad esse collegate. Non sarà consentito, salvo il caso in cui le apparecchiature abbiano pesi limitati, che le stesse gravino con il loro peso sulle tubazioni. I collegamenti alle apparecchiature dovranno essere realizzati con attacchi a flangia, oppure in tre pezzi, e comunque in modo tale da permettere una facile rimozione delle stesse. Negli attraversamenti di strutture, dovranno essere previsti spezzoni di tubo zincato (controtubi) o acciaio nero verniciati, atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante ove previsto. Qualora le tubazioni attraversino pareti a resistenza al fuoco determinata i fori dovranno essere sigillati con materiale intumescente. Eventuali piccoli tratti di tubazioni interrati dovranno essere protetti contro la corrosione impiegando guaine termorestringenti. Al fine di evitare qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni alle tubazioni ed alle strutture, le giunzioni tra le macchine ruotanti (pompe) e le tubazioni stesse dovranno essere realizzate con l'interposizione di idonei giunti antivibranti o flessibili. Per le tubazioni per le quali si prevede che le dilatazioni possano provocare deformazioni permanenti o danni di vario genere dovranno essere previsti punti di dilatazione preferibilmente ricorrendo all'autocompensazione attraverso bracci di opportuna lunghezza; ove ciò non fosse possibile dovranno essere installati dilatatori del tipo a soffietto in acciaio inox con estremità flangiate. Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rullini di scorrimento. I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti, salvo diversa prescrizione della D.L., ad un interasse non superiore a quanto indicato nella tabella seguente:

DIAMETRO TUBAZIONE	DIAMETRO NOMINALE	DISTANZA ORIZZONTALE	DISTANZA VERTICALE
18 mm	DN 15 od inferiore	mt 1,5	mt 1,6
da 22 a 42 mm	da DN 20 a 40	mt 2,0	mt 2,4
da 54 mm a 108 mm	da DN 50 a DN100	mt 3,0	mt 3,0

In presenza di fasci tubieri con diametri diversi si adotterà l'interasse relativo al tubo di minor diametro. Per la realizzazione delle staffe e dei sostegni e degli ancoraggi potranno essere utilizzati profilati in acciaio nero fissati saldamente alle strutture, verniciati con antiruggine e due mani di vernice a smalto del colore richiesto dalla D.L., oppure appositi profili in acciaio zincato.

Per le tubazioni percorse da acqua refrigerata non sarà ammessa l'interruzione dell'isolamento in corrispondenza dei supporti. L'attraversamento dell'isolamento dovrà essere realizzato, ove strettamente necessario, in maniera tale da avere superfici rifinite e da evitare danneggiamenti dell'isolamento dovuti alla dilatazione lineare.

Salvo diversa prescrizione della D.L. le dimensioni minime delle barre filettate delle staffe non dovrà essere inferiore a:

DIAMETRO TUBAZIONI	DIAM. BARRA FILETTATA O TIRANTE (mm)
Sino a DN 50	8
da DN 65 a DN 100	10
da DN 125 DN 200	16

Ove gli appoggi siano realizzati con selle, queste dovranno essere in lamiera zincata, poste all'esterno della tubazione isolata.

Le dimensioni minime delle selle dovranno essere:

DIAMETRO TUBAZIONI	LUNGHEZZA(mm)	SPESSORE(mm)
sino a DN 80	300	1,3
DN 100	300	1,6
DN 125	380	1,6
DN 150	450	1,6
DN 200	600	2,0

In ogni caso in corrispondenza dell'appoggio dovrà essere evitato lo schiacciamento delle guaine isolanti ricorrendo ad opportuni semigusci in polistirene, sughero o legno.

Potranno essere usati collari pensili regolabili tipo Flamco o simili. Eventuali guide dovranno permettere di distanziare opportunamente i supporti delle tubazioni in sede di esecuzione dei lavori, ma non dovranno permettere lo spostamento laterale delle tubazioni a montaggio avvenuto. Tutte le tubazioni giacenti in cantieri ed in corso di montaggio dovranno essere protette alle estremità libere da tappi metallici o in plastica; nei depositi in cantiere le tubazioni dovranno essere protette dagli agenti atmosferici. Tutte le tubazioni in ingresso dal locale tecnico dovranno essere individuate con targhette di alluminio pantografate che ne indichino il circuito di appartenenza. Tutte le tubazioni, al termine del montaggio, e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti dovranno essere sottoposte a prova idraulica. Per le pressioni di esercizio inferiori a 10 bar la pressione di prova dovrà essere 1,5 volte la pressione di esercizio, con un minimo di 5 bar. Il sistema dovrà essere mantenuto in pressione 12 ore; durante tale periodo dovrà essere eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite. La prova verrà considerata superata se il manometro di controllo non rileverà cadute di pressione superiori a 0,2 bar per tutto il tempo stabilito. Dopo la prova idraulica le tubazioni dovranno essere accuratamente lavate; il lavaggio verrà effettuato immettendo acqua a notevole pressione e scaricandola dai drenaggi sino a che non esca pulita. Il riempimento dell'impianto dovrà essere effettuato immediatamente dopo le operazioni di lavaggio. Si prescrivono i seguenti tipi di tubazioni:

- in acciaio nero UNI EN 10255/07 serie leggera, saldati longitudinalmente, per il circuito di raffreddamento della torre evaporativa , come indicato nelle tavole di progetto;
- in acciaio zincato UNI EN 10255/07 serie media, senza saldatura per l'alimentazione degli impianti e per l'impianto antincendio;;
- in acciaio al carbonio zincato con raccordi a pressare per le tubazioni percorse da acqua calda e refrigerata;
- in acciaio nero con saldatura longitudinale ad alta frequenza, preisolate con guaina esterna in PEHD, per tubazioni percorse da acqua calda e refrigerata passanti interrate;

Nel prezzo indicato si intendono compresi e compensati i seguenti oneri:

- verniciatura con due mani di antiruggine di colore diverso per le tubazioni in acciaio nero rivestite con materiale isolante;
- verniciatura con una mano di fondo e due mani di vernice a smalto per tubazioni non rivestite;
- fornitura e posa in opera di staffe e tiranti, targhette indicatrici e frecce;
- fornitura e posa in opera di controtubi metallici, guaine termorestringenti per tubazioni interrate, materiali intumescenti;
- fornitura e posa in opera di bottiglie d'aria, eliminatori d'aria;
- esecuzione dei drenaggi, compreso imbuti di raccolta e tubazioni di scarico fino alla rete di scarico all'interno del locale tecnico;

2 Tubazioni in acciaio nero UNI EN 10255/07

Le giunzioni saranno realizzate mediante saldatura autogena od elettrica ad arco. Tutti i raccordi dovranno essere del tipo unificato, di spessore identico a quello dei tubi; tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate impiegando tronchetti conici di raccordo. Non sarà consentito realizzare le

curve mediante piegatura a freddo del tubo. I tratti di tubazione da saldare dovranno essere perfettamente allineati e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a V. Tutte le tubazioni nere dovranno essere spazzolate nei punti in cui si fossero manifestati processi di ossidazione; le tubazioni che dovranno essere isolate saranno verniciate con due mani di antiruggine di colore diverso dopo che è stata completata la loro installazione. Le tubazioni per le quali non è previsto alcun rivestimento isolante, oltre che con l'antiruggine, dovranno essere verniciate con due mani di vernice a smalto del colore richiesto dalla D.L.. Particolare cura dovrà essere posta nell'installazione al fine di eliminare l'aria contenuta nelle tubazioni in cui circolano i fluidi. A tale scopo nei punti alti, dovranno essere installati appositi barilotti di sfogo aria, contenuto minimo lt 1,0, realizzati con tubo di acciaio nero 2", con fondi bombati, con attacco inferiore 3/4" minimo, attacco superiore 1/2", completi di tubo di sfogo 3/8" e valvola a sfera a passaggio totale 3/8" PN 15 riportato ad un'altezza di circa 1,5 mt da terra. Ove ciò non fosse possibile, e dietro consenso della D.L., dovranno essere impiegati eliminatori d'aria a grande capacità. Nei casi in cui non sia ammesso per estetica che le tubazioni di sfogo rimangano in vista, a giudizio insindacabile della D.L., saranno incassate entro le strutture e le valvole a sfera dovranno essere contenute entro cassetta in lamiera zincata di dimensioni adeguate con sportello anteriore apribile. Tutti i punti bassi delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo. Tutte le tubazioni di scarico, spurgo e sfogo dovranno avere lo scarico visibile ed essere convogliate a imbuti di raccolta e quindi portate allo scarico più vicino. Le opere relative alla realizzazione degli scarichi, spurghi, sfoghi ed alle tubazioni ed apparecchiature ed organi necessari, anche se non rappresentate nei disegni di progetto e nell'elenco prezzi, si intendono compresi e compensati nel prezzo delle tubazioni principali di alimentazione dei fluidi di riscaldamento e raffreddamento.

3 Tubazioni in acciaio zincato UNI EN 10255/07

Per le tubazioni percorse da acqua fredda per l'alimentazione impianti, distribuzione impianto igienico sanitario ed impianto antincendio verranno impiegate tubazioni in acciaio zincato a caldo senza saldatura, serie media. Per le tubazioni di alimentazione degli impianti e dell'impianto igienico sanitario le giunzioni saranno realizzate impiegando pezzi speciali in ghisa malleabile bordata e rinforzata; la tenuta sarà assicurata con canapa, oppure preferibilmente impiegando materiale non putrescibile (Teflon). Per le tubazioni dell'impianto antincendio le giunzioni saranno realizzate impiegando giunti Victaulic con guarnizioni di tenuta.

La tenuta sarà assicurata con canapa, oppure, preferibilmente impiegando materiale non putrescibile. Non saranno accettate tubazioni nelle quali risulti compromessa la continuità della zincatura; non sarà consentito realizzare le curve con grinzatura del tubo. Per le tubazioni passanti incassate dovranno essere utilizzate staffe zincate in due pezzi facilmente apribili.

4 Tubazioni in acciaio al carbonio zincato

Dovranno essere in acciaio non legato, numero materiale 1.0308 secondo la UNI EN 10305-3, a pareti sottili saldate longitudinalmente, esternamente zincati galvanicamente con uno spessore dello strato di zinco di 8-15 µm. Di forma stabile con ridotta dilatazione termica forniti in barre di 6 m di lunghezza con l'estremità chiuse con cappucci di plastica contro la sporcizia. Tutti i tubi sono sottoposti a prova di tenuta. Sistema di giunzione a pressare con raccordi di acciaio non legato esternamente zincato galvanicamente con elemento di tenuta di EPDM premontato.

5 Tubazioni in acciaio nero preisolate

Saranno costituite dal:

- tubo interno in acciaio nero tipo St. 37.0 BW con saldatura longitudinale ad alta frequenza in conformità alla normativa EN 253;
- isolamento in schiuma rigida di poliuretano rispondente ai requisiti richiesti dalla Norma CEN EN 253 ottenuta da una miscela di poliolo e isocianato, avente caratteristiche di buona omogeneità e con celle di dimensioni massime di 4/10 di mm, densità maggiore od uguale a 60Kg/mc, resistenza a compressione maggiore od uguale a 0,3 N/mq;
- guaina esterna in PEHD realizzata in conformità alla DIN 8075, densità maggiore di 940 Kg/mc.

I pezzi speciali quali curve, TE dovranno essere realizzati con lo stesso materiale. Nelle operazioni di carico e scarico di più barre di tubo dovranno essere utilizzate fasce di nylon della larghezza di 150 mm, poste simmetricamente intorno al centro del tubo e distanziate tra di loro di circa 4-6mt. Le tubazioni di grande diametro dovranno essere agganciate in corrispondenza delle estremità libere dal rivestimento isolante. Sarà assolutamente vietato gettare i tubi o lasciar cadere i tubi dal cassone degli automezzi od

operare per lo scarico funi o catene. I materiali che non verranno utilizzati immediatamente dovranno essere accatastati in cantiere per un'altezza massima di 1,5 mt utilizzando un letto di sabbia per il primo strato di tubi, e traversine in legno poste alla distanza massima di mt 2,0 per gli strati successivi. Dovrà essere in ogni caso evitato che le tubazioni siano sottoposte alle intemperie ed all'azione dei raggi ultravioletti del sole. I tubi saranno posati entro lo scavo sopra un letto di sabbia dello spessore di almeno 10cm e ricoperti sempre con sabbia per almeno 15 cm al di sopra della generatrice superiore dei tubi. Nella posa in opera dentro lo scavo dovrà essere mantenuta una distanza minima tra il rivestimento delle tubazioni non inferiore a 15 cm.

Particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione delle giunzioni che dovranno essere realizzate in giornate asciutte. Qualora l'operazione di ripristino non venga eseguita immediatamente dopo l'accoppiamento per saldatura dei tubi in acciaio, si dovrà proteggere la zona di giunzione dall'azione degli agenti atmosferici. Le superfici interessate alle giunzioni dovranno essere perfettamente pulite esenti da sabbia e terreno dello scavo, e perfettamente asciutte. Le superfici dei tubi guaina esterni devono essere attivate utilizzando:

- la carteggiatura in senso circonferenziale al tubo;
- fiammatura utilizzando una fiamma al propano e portando la temperatura del tubo guaina a 60°C circa in modo tale che la superficie plastica diventi opaca.

Le coppelle di poliuretano utilizzate per il ripristino dello strato isolante dovranno essere tagliate in modo tale che possano essere posizionate a misura tra le guaine; il tubolare termoretraibile dovrà essere centrato sulla zona di giunzione ed il restringimento avverrà scaldando lo stesso dal centro verso una delle estremità, circolarmente, e poi dal centro verso l'altra, avendo cura di evitare la formazione di bolle d'aria. Le tubazioni che presentassero anche dopo la posa in opera, dei danneggiamenti al rivestimento esterno, dovranno essere immediatamente sostituite. Qualora sia necessario accorciare una barra di tubo, dovranno essere praticati due tagli circolari sulla guaina esterna in PEHD utilizzando un seghetto per metalli a dentatura grossa oppure una sega Eclipse, ed un taglio diagonale, facendo attenzione a non danneggiare la guaina da non asportare. La guaina ed il materiale isolante dovranno essere rimossi utilizzando un coltello od uno scalpello; la superficie del tubo di servizio dovrà essere completamente pulita dal materiale isolante, utilizzando una spazzola di acciaio, tela smerigliata oppure una spazzola ruotante. Le operazioni di assemblaggio delle barre di tubo potranno avvenire sia al di sopra dello scavo utilizzando travetti di legno oppure appoggiando le barre di tubo su sacchetti di sabbia lateralmente allo scavo. terminate le operazioni, le tubazioni dovranno essere calate sul fondo dello scavo partendo da una delle due estremità. Nelle operazioni di reinterro, dopo aver provveduto a coprire le tubazioni con sabbia, il terreno dovrà essere ben costipato a strati successivi. Le condotte dovranno essere posate ad una profondità minima di 50cm misurati dalla generatrice superiore del tubo; qualora, per motivi contingenti, ciò non fosse possibile, sarà necessario proteggere i tubi con lastre di acciaio oppure con lastre in C.A.V.

4.6.10. Tubazioni in materiale plastico

1 Generalità

La movimentazione, la posa dei tubi dovrà avvenire nel rispetto delle raccomandazioni I.I.P.

Le operazioni di trasporto, carico, scarico, accatastamento e posa in opera dovranno essere effettuate con la massima cura.

Nel trasporto dei tubi forniti in barre sarà necessario supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiarne le estremità a causa delle vibrazioni; si dovranno evitare inoltre urti, inflessioni, sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbracature per il fissaggio del carico dovranno essere realizzate con bande di canapa, di nylon o similari, se si usano cavi di acciaio i tubi dovranno essere protetti nelle zone di contatto.

I tubi provvisti di giunto a bicchiere ad una delle estremità dovranno essere adagiati in modo tale che il giunto non provochi una loro inflessione; se necessario si dovrà intervenire con idonei distanziatori tra tubo e tubo.

Nel caricare i mezzi di trasporto, dovranno essere adagiati prima i tubi più pesanti onde evitare deformazioni di quelli più leggeri.

Per il carico e lo scarico dei mezzi di trasporto e comunque per la loro movimentazione, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata; i tubi non dovranno comunque essere strisciati o rotolati sia nei mezzi di trasporto che a terra.

Nell'accatastamento in cantiere il piano di appoggio dovrà essere livellato e privo di asperità e pietre; in genere il piano di appoggio sarà costituito da sabbia.

I tubi bicchierati, dovranno essere accatastati su traversini di legno in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; i bicchieri dovranno essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti ed in modo tale che i tubi siano appoggiati lungo l'intera generatrice.

I tubi in barre dovranno essere accatastati fino ad un'altezza non superiore a mt. 1,5, qualunque sia il loro diametro.

I tubi forniti in rotoli andranno appoggiati orizzontalmente e l'altezza di accatastamento non dovrà superare i 2 mt.

Nei depositi in cantiere le tubazioni dovranno essere dotate di tappi di protezione sulle testate al fine di impedire che foglie, polveri ed animali possano alloggiarsi all'interno di esse.

Se i tubi non verranno impiegati per lunghi periodi, dovranno essere protetti dai raggi del sole con schermi opachi che non ne impediscano comunque una regolare aerazione.

Nei cantieri dove la temperatura ambientale potrà superare per lunghi periodi i 25°C, sarà da evitare l'accatastamento di tubi l'uno nell'altro, che provocherebbe l'ovalizzazione dei tubi sistemati negli strati inferiori.

I raccordi ed i pezzi speciali verranno forniti in appositi imballaggi; se sfusi si dovrà evitare di ammassarli disordinatamente, così come si dovrà evitare che possano deformarsi o danneggiarsi per urti tra di loro; se non verranno impiegati per lunghi periodi dovranno essere protetti dai raggi del sole come per le tubazioni.

Si prevede l'impiego dei seguenti tipi di tubazione:

- in PEAD campo d'impiego PN16 per reti antincendio e acqua fredda ad uso igienico sanitario ed alimentazione impianti;
- in polietilene multistrato per la distribuzione dell'acqua fredda e calda sanitaria e per l'alimentazione fredda all'impianto.

Nei prezzi unitari e nel prezzo indicato si intendono compresi e compensati i seguenti oneri:

fornitura e posa in opera di pezzi speciali quali curve, braghe, T ecc.

fornitura e posa in opera di staffe ove necessarie;

fornitura e posa in opera di tubi in PVC per gli attraversamenti, parallelismi, sopra e sottopassi.

2 Tubazioni in PEAD per reti antincendio, acqua fredda ad uso igienico sanitario ed alimentazione impianti

Le reti di distribuzione passanti interrate dovranno essere realizzate impiegando tubazioni in PEAD UNI 7611/76, oppure tipo MRS 10 (PE 100) Ø 80 SDR 17 o SDR 11 campo di impiego PN16; per le giunzioni, derivazioni, riduzioni dovranno essere impiegati pezzi speciali saldabili per elettrofusione.

Per le giunzioni tra tubazioni in polietilene e le tubazioni in acciaio dovranno essere impiegati giunti di trasferimento saldabili di testa sulle tubazioni in acciaio e con manicotto sulla tubazioni in polietilene.

Tutti i tubi e pezzi speciali dovranno pervenire in cantiere con le marcature previste dalle norme vigenti, ed in particolare dovrà risultare:

- ***il nome del fabbricante del prodotto;***
- ***il marchio "IIP-UNI" con il numero distintivo della certificazione;***
- ***il tipo di materiale impiegato;***
- ***il diametro esterno;***
- ***la serie di appartenenza;***
- ***il giorno, il mese e l'anno di fabbricazione oppure il numero del lotto di produzione.***

Le tubazioni dovranno avere i requisiti di accettabilità richiesti dalla Normativa Vigente per le acque ad uso potabile.

I pezzi speciali in genere per la realizzazione degli impianti dovranno essere rispondenti alle Norme UNI 8849 + Foglio aggiuntivo 1, UNI 8850 + Foglio aggiuntivo 1.

Per le operazioni di saldatura vale quanto detto in precedenza per le tubazioni in polietilene per gas metano.

Nella posa in opera il fondo dello scavo dovrà essere sufficientemente piano e privo di detriti ed asperità; le tubazioni andranno appoggiate su di un letto di sabbia e successivamente ricoperte con sabbia per almeno 15 cm sopra la generatrice superiore del tubo.

Il riempimento dello scavo dovrà avvenire su tutta la condotta procedendo per zone di 20-30 mt avanzando in una sola direzione.

Salvo diversa prescrizione impartita all'atto esecutivo dalla D.L., il rinterro dovrà essere eseguito, per strati successivi non superiore a 30 cm, i quali dovranno essere adeguatamente compattati ed eventualmente bagnati fino a raggiungere il piano di campagna.

Per consentire che il tubo si attesti, una delle estremità della tratta di condotta dovrà essere mantenuta libera di muoversi e l'attacco all'altra estremità ed ai pezzi speciali dovrà essere eseguito dopo che il ricoprimento è stato portato a 5 mt. circa dal pezzo da collegare.

La profondità di interramento minima dovrà essere di 0,6 mt misurati dalla generatrice superiore del tubo.

Sulla verticale della tubazione dovrà essere posto in opera apposito nastro di segnalazione in polietilene della larghezza minima di 8 cm.

Tutte le tubazioni, al termine del montaggio e prima del loro rinterro dovranno essere sottoposte a prova idraulica ad una pressione di 1,3 volte superiore a quella massima di esercizio prevista.

Il sistema dovrà essere mantenuto in pressione per 12 ore; durante tale periodo dovrà essere eseguita una ricognizione allo scopo di individuare eventuali perdite.

La prova verrà considerata superata se il manometro di controllo non rileverà cadute di pressione superiori a 0,2 bar.

3 Tubazioni multistrato

Saranno costituite da strato interno in polietilene VPE-b, strato intermedio in alluminio, strato isolante esterno in PEAd, campo di impiego PN10 con temperatura di 70°C, giunzioni realizzate con raccordi in ottone stampato e collegamento a pressione, complete di raccordi, manicotti, TE, raccordi terminali.

4.6.11. Materiali isolanti per tubazioni, collettori e valvolame

1 Generalità

Tutti gli isolanti che verranno impiegati dovranno avere una buona stabilità dimensionale, imputrescibili, classe 1 di reazione al fuoco, basso assorbimento d'acqua, fattore di resistenza alla trasmissione del vapor d'acqua secondo DIN 52615 (a 23°C, 50% U.R.) non inferiore a 2500, conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,04 W/mt°C.

I materiali isolanti potranno essere applicati solo dopo che siano state effettuate le prove idrauliche di tenuta così come specificate per tutte le tubazioni.

Le tubazioni percorse da acqua refrigerata dovranno essere isolate senza soluzione di continuità anche in corrispondenza degli appoggi e delle staffe.

Nel caso di impiego di guaine isolanti, queste dovranno essere preferibilmente poste in opera per infilaggio; ove ciò non fosse possibile si ricorrerà al taglio nel senso longitudinale, successivo incollaggio dei lembi con apposito collante, ripresa dei giunti con nastro autoadesivo telato dello spessore minimo di 3 mm fornito dalla stessa Ditta produttrice dell'isolante; non sarà ammesso l'uso di nastro adesivo normale di carta, di tela o PVC.

Se necessario per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolante potrà essere in doppio strato; sarà pertanto possibile montare n.2 guaine l'una sull'altra oppure ricorrere a una doppia lastra.

Il valvolame percorso da acqua refrigerata andrà isolato con lo stesso spessore di materiale e finitura superficiale delle tubazioni in cui andrà installato.

L' Appaltatore dovrà fornire tutta la documentazione relativa alle caratteristiche dei materiali isolanti che saranno impiegati.

2 Tubazioni percorse da acqua refrigerata

Saranno impiegate guaine e lastre in gomma sintetica a celle chiuse esente da CFC e da composti clorurati.

Gli spessori di isolante da adottare saranno non inferiori a 19 mm per le tubazioni passanti all'interno dell'edificio e non inferiore a 32 mm per le tubazioni passanti all'esterno e nel locale tecnico.

3 Tubazioni percorse da acqua calda

Saranno impiegate guaine e lastre in gomma sintetica a celle chiuse esente da CFC e da composti clorurati.

Gli spessori di isolante da adottare saranno:

- 100% secondo allegato B al D.P.R. 412/93 per le tubazioni passanti all'interno del locale microturbine ed all'esterno;

4 Finitura superficiale

Sono previste le seguenti finiture superficiali:

- per tubazioni passanti in vista, nei locali tecnici ed all'esterno finitura in lamierino di alluminio calandrato spess. 6/10mm;
- per tutte le tubazioni non in vista non è prevista alcuna finitura superficiale.

4.6.12. Dispositivi di sicurezza, protezione e controllo

1 Generalità

I dispositivi di sicurezza, protezione e controllo dovranno essere rispondenti alle normative vigenti e quindi, se richiesti, dotati dei rispettivi Certificati di omologazione rilasciati dagli organi competenti (ISPESL, M.I. ecc.).

Dovranno essere installati nel rispetto di quanto previsto dalla raccolta "R" Edizione 82 e successive modifiche.

2 Termometri per acqua

Dovranno essere del tipo a quadrante con elemento sensibile a dilatazione di liquido.

Avranno le seguenti caratteristiche:

- Gambo radiale in rame;
- Cassa di contenimento del quadrante Ø80 mm in ottone cromato.

Saranno completi di pozzetti di idonea altezza in modo tale che il bulbo raggiunga almeno il centro della tubazione.

Le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature da tenere sotto controllo.

La posizione dei termometri dovrà essere tale da garantire una facile lettura; qualora il termometro venga a trovarsi superiore a 2 mt. dal piano di calpestio, oppure in un luogo difficilmente accessibile per la lettura, si dovrà impiegare un termometro a bulbo e capillare e riportare il quadrante su di un pannello in posizione facilmente leggibile.

3 Manometri

Dovranno essere del tipo a quadrante con elemento sensibile a tubo di "Bourdon".

Avranno le seguenti caratteristiche:

- Attacchi filettati Ø1/2";
- Cassa di contenimento del quadrante in ottone cromato Ø80 mm.

Ove necessario saranno completi di rubinetto a tre vie con flangetta di attacco manometro campione a norme ISPESL.

Il fondo scala dovrà essere massimo 1,5 volte la pressione massima di esercizio.

4 Pozzetti termometrici

Dovranno avere un diametro minimo non inferiore a 10 mm ed una profondità almeno pari al raggio delle tubazioni ove andranno inseriti.

Saranno realizzati in rame od ottone; attacco superiore filettato maschio.

4.6.13. Sistema di supervisione e controllo impianti tecnologici

1 Generalità

Il sistema di supervisione e controllo richiesto dovrà costituire un'estensione del sistema attualmente esistente all'interno del Campus Universitario, non saranno accettate soluzioni che prevedono l'impiego di sistemi ed apparati non conformi allo standard attualmente installato.

Nel prezzo offerto s'intendono compresi gli oneri per l'ampliamento della licenza DESIGO V5 esistente, le attività di engineering, programmazione, grafica, messa in servizio e collaudo.

Di seguito sono evidenziate le caratteristiche tecnico-funzionali-prestazionali richieste al sistema di automazione e supervisione integrato degli impianti tecnologici, del controllo e gestione dell'energia e di gestione e controllo degli ambienti.

Il sistema di supervisione e controllo richiesto, anche per lo scambio di informazioni tra componenti del sistema stesso, dovrà usare i più moderni e diffusi protocolli standard che garantiscano l'implementazione di comunicazioni aperte: a tal fine è espressamente richiesto l'impiego del protocollo standard BACnet sia per la comunicazione tra le stazioni di supervisione e le periferiche di automazione sia per la comunicazione tra le stesse periferiche di automazione.

Pertanto, il sistema di automazione richiesto dovrà essere costituito mandatoriamente da controllori ed applicativi nativi BACnet, il cui protocollo dovrà essere conforme almeno alla revisione 1.10;

conseguentemente, i controllori dovranno essere certificati BTL (BACnet Testing Laboratory), riportandone stampato il logo.

Inoltre, i controllori impiegati nella proposta dovranno mandatoriamente essere certificati UL.

La regolazione sarà affidata a controllori del tipo modulare DDC provvisti di moduli I/O, con comunicazione BACnet/IP.

La fornitura del sistema di supervisione e controllo degli impianti tecnologici sarà comprensiva degli oneri per le prestazioni quali commissioning, engineering, grafica, gestione lavori, programmazione e training nonché di tutte le licenze necessarie all'ampliamento del sistema di supervisione e controllo esistente.

2 apparecchiature da quadro:

Controllori

La gamma dei controllori programmabili sarà composta da due tipologie di periferiche : compatta e modulare. Le differenze essenziali tra le due tipologie sono la flessibilità dei tipi di punti collegabili e la loro quantità.

Questa strategia assicurerà un'ottimale adattamento alle necessità di ogni tipo di impianto e fornisce la flessibilità necessaria per qualsiasi dimensione e distribuzione di I/O.

I controllori di automazione saranno modulari e particolarmente indicati per il controllo di impianti HVAC di vaste dimensioni, di elevata distribuzione e di impianti elettrici, controllo luci, e di altre discipline dell'edificio.

Con la loro modularità i controllori di automazione modulari offrono un elevato grado di flessibilità.

Un'ampia gamma di moduli I/O permette un'elevata capacità di adattamento ai diversi tipi di sensori e/o attuatori che devono essere controllati.

I moduli di espansione di memoria ed i moduli di comunicazione completeranno il range del prodotto.

Moduli I/O

I moduli I/O forniscono l'interfaccia fisica agli elementi in campo. I moduli I/O sono collegati ai controllori di automazione tramite le barre distribuite collegate a loro volta tramite P-bus : così è possibile anche creare configurazioni per applicazioni specifiche standard.

I moduli I/O hanno LEDs per indicare lo stato del punto controllato e, in funzione del tipo, possono avere anche il commutatore manuale per il comando manuale o per comandi di emergenza.

I moduli I/O saranno montati su guida DIN. I moduli della serie TX I/O forniscono informazioni dell'impianto con LED o con un display LCD (opzionale) con pittogrammi per segnalazioni o allarmi.

Controllore BACnet per Automazione ambienti (Room Automation Station)

L'unità di controllo degli ambiente dovrà possedere le seguenti caratteristiche tecnico-funzionali:

- modulare, liberamente programmabile per applicazioni di clima, luci e frangisole con funzionalità di controllo integrato degli ambienti
- comunicazione BACNet certificata BTL (BTL label)
- comunicazione BACnet / IP
- Island bus per moduli I/O (incluso alimentazione)
- KNX PL-Link bus per connessione apparati di campo
- DALI bus per collegamento reattori (no inverter) e lampade a tecnologia DALI
- gestione apparati wireless @ 868 MHz, mediante gateway KNX
- connessione di diversi apparati KNX via bus KNX PL-Link
- interfaccia USB per tool programmazione
- alimentazione 24 Vac
- montaggio su guida DIN standard.

Unità ambiente per temperatura

L'unità ambiente liberamente programmabile per montaggio a parete collegabile al bus KNX PL-Link dovrà possedere le seguenti caratteristiche tecnico-funzionali:

- tasti e display programmabile
- funzione "Green Leaf " per attuare l'efficienza energetica
- misura temperatura
- visualizzazione temperatura
- display retroilluminato, selezionabile bianco o blu.

Modulo I/O per comando venticonvettori

I moduli I/O di comando dovranno essere impiegati per sistemi fan-coil a 2 o 4 tubi, con o senza commutazione stagionale. Essi dovranno possedere le seguenti caratteristiche tecnico-funzionali:

- comunicazione bus PL -Link

- controllo ventola (ventilatore ECM , DC 0 ... 10 V)
- controllo Attuatore DC 0 ... 10 V
- controllo del riscaldamento elettrico DC 0 ... 10 V
- contatti relè a potenziale zero per rilasciare ventilatore (5 A) e stufa elettrica (10 A)
- 2 ingressi di temperatura LG- Ni 1000
- 4 ingressi digitali
- tensione d'esercizio 230 V ca
- plug-in morsetti a vite

Sensore combinato di presenza e luminosità

Il sensore combinato di presenza e luminosità dovrà essere un apparecchio per montaggio sporgente a soffitto, collegabile al bus KNX PL-Link e dovrà possedere le seguenti caratteristiche tecnico-funzionali:

- opportunamente installato, dovrà consentire la rilevazione della luce (proporzionalmente alla luce naturale) e la rivelazione del movimento di persone all'interno del campo di rilevamento
- elemento sensibile ad infrarossi passivi, con sensore per misurazione della luce integrato
- alimentazione tramite cella solare.

3 Apparecchiature in campo

Sonde di temperatura

Dovranno avere le seguenti caratteristiche generali:

- campo di misura lineare;
- costante di tempo ridotta;
- isteresi praticamente nulla;
- elemento sensibile del tipo nichel 1000 Ohm a 0°C sviluppato per tutta la lunghezza della sonda;
- collegamento a due fili.

Saranno ad immersione per acqua, campo di misura -30°C +130°C, custodia con coperchio a scatto IP32, del tipo a gambo rigido con guaina di protezione in ottone nichelato PN10 con innesto a scatto;

Valvole di regolazione

Saranno a due o tre vie miscelatrici, in esecuzione PN16 del tipo a sede ed otturatore utilizzabili per il controllo di unità terminali terminali aventi attacchi filettati, corpo in bronzo, corsa 2.5 mm.

Per garantire il massimo del risparmio energetico e dell'affidabilità le valvole dovranno contenere il trafilemento a valvola chiusa sui valori massimi dello 0,05% e del 2% del Kvs rispettivamente per la via diritta e per la via d'angolo.

I servocomandi, aventi funzionamento modulante con segnale di posizionamento a tre punti, custodia in plastica, indicatore di posizione, comando manuale. Grado di protezione IP 40, cavo di collegamento 1,5 m, alimentazione 24V.

Le valvole miscelatrici percorse da acqua refrigerata dovranno essere isolate con lo stesso materiale delle tubazioni.

4.6.14. Impianto elettrico per la distribuzione secondaria a servizio delle apparecchiature di regolazione impianto di climatizzazione

1 Quadro elettrico di regolazione

Saranno essenzialmente costituiti da:

- cassetta in lamiera di acciaio, colore RAL 9001, grado di protezione IP55 di adeguate dimensioni, adatto a contenere i dispositivi modulari di regolazione; il quadro si intende completo di pannelli frontali di copertura ciechi e/o preforati, montanti portaprofilo, profili DIN 35 per il fissaggio a scatto dei dispositivi modulari, profilo DIN asimmetrico portamorsetti, piastra di fondo, barre di rame, capicorda, morsetti sigillatura cavi, targhette indicatrici serigrafate ed accessori vari per una completa e corretta posa in opera a regola d'arte;
- tutti i dispositivi di segnalazione e gestione quali controllori, alimentatori, , spie di segnalazione, fusibili e quanto altro necessario per un corretto funzionamento dell'impianto. Sono compresi gli allacciamenti delle linee in ingresso ed in uscita. Il quadro nella sua interezza dovrà essere conforme a quanto previsto dalla Norma CEI 17-13 e CEI 17-43 ed essere consegnato alla Committenza provvisto di verbale di verifica e collaudo e schema AS-BUILT.

2 Impianto elettrico per la distribuzione secondaria a servizio delle apparecchiature di regolazione degli impianti meccanici

Sarà eseguito con distribuzione esterna a vista in tubo metallico zincato rigido e/o tubo di PVC autoestinguento IP55

Compreso scatole e canalizzazioni derivate dal quadro elettrico di regolazione, con grado di protezione minimo IP55, completo delle linee e dei collegamenti di potenza e di segnale (aventi polarità, sezione e grado d'isolamento adeguato per gli utilizzatori), dai quadri di regolazione di pertinenza alle apparecchiature in campo degli impianti meccanici. L'impianto s'intende realizzato a regola d'arte e conformemente alla normativa vigente completo di tutti gli accessori occorrenti per il raggiungimento del grado di protezione richiesto.

4.6.15. Pozzetti

I pozzetti di ispezione e di raccordo, di qualunque tipo essi siano, verranno realizzati secondo le tipologie e con le dimensioni risultanti dal progetto, sia che si tratti di manufatti gettati in opera, sia che si tratti di manufatti costituiti mediante l'assemblaggio di pezzi prefabbricati.

Nel primo caso il conglomerato cementizio da impiegare nei getti sarà conforme a quanto previsto negli elaborati di progetto e prima dell'esecuzione del getto dovrà aversi cura che gli scalini di accesso, quando presenti, siano ben ammortati nella muratura facendo in modo che siano perfettamente a piombo tra di loro e ponendo in atto tutti gli accorgimenti necessari ad evitare il danneggiamento della protezione anticorrosiva.

I manufatti prefabbricati dovranno di norma essere confezionati con q.li 3,50 di cemento 325 per m³ di impasto, vibrati su banco e stagionati per almeno 28 giorni in ambiente umido.

Essi verranno posti in opera a perfetto livello su sottofondo in calcestruzzo che ne assicuri la massima regolarità della base di appoggio. Il raggiungimento della quota prevista in progetto dovrà di norma venir conseguito per sovrapposizione di elementi prefabbricati di prolunga, sigillati fra loro e con il pozzetto con malta di cemento: solo eccezionalmente, quando la profondità della cameretta non possa venir coperta con le dimensioni *standard* delle prolunghie commerciali e limitatamente alla parte della camera di supporto al telaio portachiusino, si potrà ricorrere ad anelli eseguiti in opera con getto di cemento o concorsi di laterizio.

Quelli prefabbricati dovranno inoltre essere provvisti sui fianchi di alloggiamenti per le tubazioni concorrenti con innesti del medesimo tipo di quelli delle tubazioni stesse, restando di norma escluso, salvo diversa disposizione della D.L., di procedere alla parziale demolizione delle pareti del pozzetto.

I pozzetti dovranno essere in grado di resistere ai carichi previsti in progetto e dovranno in ogni caso essere conformi alle prescrizioni riportate nei disegni di progetto.

Ogni pozzetto dovrà essere posto in opera, entro uno scavo appositamente predisposto, su idonea platea di appoggio in calcestruzzo Rck 250 di spessore non inferiore a 10 cm, il tutto in conformità alle prescrizioni impartite in sede esecutiva dalla D.L.

Art. 4.7. Impianto antincendio - opere per la prevenzione incendi

4.7.1. Generalità

Nei locali o parti di edifici sottoposti all'applicazione della normativa per la prevenzione degli incendi dovranno, conformemente alle prescrizioni progettuali, essere realizzate tutte quelle opere necessarie a garantire l'effettiva tenuta, in caso d'incendio, delle strutture o materiali interessati.

L'impianto antincendio conforme alle norme vigenti, dove previsto, dovrà avere una rete di distribuzione indipendente con colonne montanti di diametro non inferiore a 70 mm., avere prese ai vari piani con rubinetti e tubazioni non inferiore a 45 mm.

In corrispondenza dell'ingresso degli edifici o nei punti disposti dalla Direzione dei Lavori, la rete dovrà avere una o più prese per l'innesto del tubo premente delle autopompe dei Vigili del Fuoco per la fornitura di acqua agli idranti secondo la UNI 10779 facilmente accessibili e opportunamente segnalati; la presa avrà una valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione ed una valvola di sicurezza con allacciamento allo scarico.

Gli idranti saranno posizionati, salvo altre prescrizioni, sui pianerottoli delle scale, nelle zone di percorso principali, in corrispondenza delle entrate delle autorimesse interrate ed alloggiati in cassette con sportello di protezione.

L'attrezzatura, in tutti i suoi componenti, deve essere conforme alla norma UNI EN 671, UNI EN 14540, UNI 9487 e dotata della marcatura CE.

A completamento dell'impianto antincendio dovranno essere previste opere ed installazioni necessarie a garantire la rispondenza prescritta dalla normativa vigente per tutti i locali dell'edificio da realizzare in funzione delle specifiche attività che dovranno accogliere.

Tali interventi prevedono gli elementi di seguito indicati.

4.7.2. Porte Tagliafuoco

Porta tagliafuoco REI 60, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, ad un battente oppure a due battenti con o senza battuta inferiore, costituita da:

- Anta in lamiera d'acciaio, con rinforzo interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, isolamento nella zona della serratura con elementi in silicati ad alta densità;
- Telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio, con guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature e secondo richiesta della Direzione dei Lavori, guarnizione per la tenuta ai fumi freddi;
- 2 cerniere di grandi dimensioni su ogni anta a norma DIN di cui una completa di molla registrabile per regolazione autochiusura;
- Serratura di tipo specifico antincendio a norma di sicurezza completa di cilindro tipo Patent e numero 2 chiavi;
- Maniglia tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante, completa di placche di rivestimento;
- Per porta a due battenti guarnizione termoespansiva su battuta verticale e catenaccioli incassati (per porta senza maniglioni antipánico) su anta semifissa;
- Targa di identificazione con dati omologazione REI.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente.

(A un battente/a due battenti)

A un battente di altezza nominale 2150 mm:
dimensione nominale (foro muro) larghezza tra 140 e 150 mm

A due battenti di altezza nominale 2150 mm:
dimensione nominale (foro muro) larghezza tra 140 e 150 mm

Maniglione antipánico costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale in acciaio cromato con serratura specifica incassata senza aste in vista del tipo:

- a scrocco centrale con maniglia tubolare in anima di acciaio e rivestita in isolante completa di placche e cilindro tipo Yale per apertura esterna;
- destinato esclusivamente ad ante secondarie di porte a due battenti con asta verticale integrata nel battente senza funzionamento dall'esterno.

Chiudiporta non collegati a centraline o impianti centralizzati di controllo per la rilevazione fumo saranno del tipo:

- aereo a cremagliera con binario di scorrimento, regolazione frontale della velocità di chiusura, urto di chiusura regolabile sul braccio;
- dispositivo (per porte a due battenti) costituito da due chiudiporta e da binario con la regolazione della sequenza di chiusura.

Chiudiporta da collegare a centraline o impianti centralizzati di controllo per la rilevazione fumo saranno del tipo:

- aereo a cremagliera con binario di scorrimento, regolazione frontale della velocità di chiusura, regolazione frontale della pressione di apertura, regolazione frontale dell'urto di chiusura finale, con bloccaggio elettromagnetico a tensione di esercizio di 24V;
- dispositivo (per porte a due battenti) costituito da due chiudiporta e da binario con la regolazione della sequenza di chiusura.

La centralina monozona dovrà essere completa di sensore ottico di fumo e sensore termico funzionante autonomamente con alimentatore proprio integrato.

Nel caso di impianto centralizzato si dovrà predisporre, in conformità con il progetto dell'impianto stesso, la quantità richiesta di sensori termici ed ottici da collegare ad un'unità centrale di controllo adeguata per la gestione dell'impianto stesso e che dovrà essere installata in locale protetto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, devono essere conformi alla normativa tecnica vigente, alle relative norme UNI e dotati di marcatura CE.

4.7.3. Sistemi Rivelazione Incendi

1 Prevenzione d'inquinamento ambientale

Ai fini della salvaguardia ambientale, le apparecchiature dovranno:

- presentare parti, come imballaggi o involucri, che siano facilmente smaltibili
- impiegare imballaggi riciclabili
- essere di facile manutenzione
- essere smaltibili in maniera semplice e consentire un'agevole separazione dei differenti materiali
- presentare dei contrassegni d'identificazione incisi sui vari materiali plastici (senza inchiostro)

Tutte le parti, incluse quelle in plastica, dovranno essere chiaramente marchiate in conformità alle norme DIN 54840 / ISO / DIS 11469 o DIN 7728 / ISO 1043 per uno smaltimento al termine del loro ciclo di vita nel rispetto delle norme ecologiche per la tutela dell'ambiente.

2 Algoritmi di rivelazione

Tutti i rivelatori di fumo dovranno essere equipaggiati con caratteristiche di analisi intelligente del segnale assicurando così un elevato grado di affidabilità e credibilità nella rilevazione incendio.

I rivelatori dovranno utilizzare la tecnologia ad algoritmi.

I sensori dovranno eseguire complesse analisi dei segnali provenienti dall'ambiente in modo continuativo, processando grandi quantità di dati grazie ad un microprocessore installato al loro interno.

Questi segnali si dovranno basare su tre tipologie:

- Ampiezza (intensità del segnale);
- Gradiente (Rate of rise, variazioni del valore misurato nel tempo);
- Fluttuazione (piccoli ma repentini cambiamenti nel valore misurato).

I valori raccolti dovranno essere calcolati tramite algoritmi definiti (precise regole matematiche) e caratterizzati da una serie di parametri (*parameter set*).

Il risultato di tale calcolo opportunamente elaborato e confrontato con una serie di valori memorizzati nella banca dati del sensore dovrà produrre il cosiddetto "livello di pericolo", che farà decidere al sensore se inoltrare o meno alla centrale la relativa segnalazione.

L'elaborazione del segnale effettuata secondo tale tecnologia dovrà permettere di distinguere tra evento di pericolo (fuoco) e fenomeni ingannevoli e di disturbo che provocano falsi allarmi.

Infatti la tecnica usata per raggiungere il livello di pericolo non dovrà essere data dalla misura istantanea di valori per determinare il superamento o meno di una soglia definita di allarme bensì più segnali dovranno essere osservati su un periodo continuativo ed elaborati secondo calcoli matematici.

Oltre a ciò i rivelatori di fumo non dovranno essere sensibili a normali fluttuazioni di temperatura all'interno dell'intervallo di temperatura operativa del sensore, al contrario anomale variazioni di temperatura dovranno provocare il giusto effetto sulla risposta del rivelatore.

2 Rivelatore di fumo

Caratteristiche funzionali e collegamento

Il rivelatore di fumo dovrà garantire una risposta uniforme a tutti i prodotti di combustione tipici di incendi a fiamma viva con presenza di fumo e di fuochi covanti. La camera del rivelatore dovrà consentire la rivelazione di ogni tipo di fumo visibile, fumo scuro incluso.

Il rivelatore di fumo dovrà essere conforme alle norme EN 54 parti 7e17 e dovrà essere in grado di rivelare il fuoco campione TF1 (fuoco aperto di legno).

La risposta dei rivelatori dovrà essere determinata da un insieme di algoritmi memorizzati nell'unità sensibile progettati in modo tale da sopprimere le interferenze transitorie ed altri fenomeni sporadici senza ridurre la capacità di rivelare incendi autentici.

Gli algoritmi dovranno essere impostabili a distanza secondo 2 tipologie predefinite e secondo un numero qualsiasi di caratteristiche che potranno evidenziarsi anche in futuro in qualsiasi momento e per tutta la vita operativa del rivelatore.

Il rivelatore dovrà essere in grado d'inviare alla centrale informazioni addizionali sino a 3 byte, contenenti tutti i dati rilevanti circa lo stato del rivelatore e dovranno consentire alla centrale un aggiornamento continuo delle informazioni relative alle condizioni ambientali in cui il rivelatore si trova.

Il rivelatore dovrà essere autonomamente in grado di segnalare alla centrale impostazioni improprie di applicazione evitando in tal modo allarmi indesiderati.

Le apparecchiature dovranno essere identificabili dalla centrale, in modo individuale, per tipologia di apparecchiatura, per impostazione dei parametri e per posizione geografica all'interno del sistema. Il sistema non dovrà richiedere la predisposizione di alcun interruttore per l'inserimento dell'indirizzo delle apparecchiature.

Il sistema dovrà essere in grado di riconfigurarsi automaticamente secondo i parametri richiesti nel caso in cui uno o più rivelatori vengano rimossi definitivamente, reinseriti o sostituiti ed anche in assenza di alimentazione.

Il rivelatore dovrà poter collegare fino a due indicatori remoti esterni per poter segnalare, mediante programmazione e dovrà essere dotato di doppio LED tricolore (rosso, verde e giallo) di indicazione allarme visibile a 360° programmabile lampeggiante o fisso.

Il rivelatore di fumo sarà idoneo a funzionare in un campo di temperatura compreso tra -30°C e + 70°C e certificato CPR in accordo con le Normative EN54.

I rivelatori saranno collegati alla centrale mediante linea ad anello chiuso (loop) ove il percorso del cavo di andata del loop dovrà essere separato dal cavo di ritorno (cavi installati in tubazioni separate o canalina porta cavi con setto separatore a doppia tubazione o distanza minima di 30cm tra andata e ritorno), in modo che il danneggiamento (taglio accidentale) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo, tuttavia è tollerabile uno stesso percorso per collegare singoli rivelatori e singoli pulsanti. Il percorso principale del loop dovrà essere realizzato con cavo resistente al fuoco, twistato e schermato, a bassa emissioni di fumi e gas tossici, Uo=400V conforme alle norme UNI 9795:2013, EN50200 PH120, IEC332.3C-EN50267.

Il rivelatore dovrà essere protetto contro le interferenze elettromagnetiche in accordo a IEC 801-3 per valori sino a 50 V/m e da 1MHz ad 2 GHz.

L'isolatore integrato nel rivelatore dovrà essere in grado di isolare cortocircuiti sulla linea bus di rivelazione in modo da non inficiare il corretto funzionamento degli altri sensori collegati sulla stessa linea.

3 Ripetitore ottico di presenza

Ripetitore ottico per rivelatori analogici, dovrà essere di ridotte dimensioni, ad alta efficienza e basso consumo. Questi dovrà essere alimentato e comandato direttamente dal sensore posto all'interno di una zona nascosta, il quale in caso di allarme dovrà far attivare il ripetitore ottico, quest'ultimo sarà necessario per una rapida localizzazione del rivelatore in allarme.

Il ripetitore ottico dovrà avere una tensione di funzionamento di 3,7Vcc e un assorbimento in allarme di 9,5mA

4 Pulsante manuale d'allarme

L'allarme dovrà essere attivato mediante la rottura del vetro senza la necessità di strumenti speciali, come ad esempio il martelletto. La finestra in vetro dovrà essere progettata in modo tale da evitare di ferire chi procede all'azionamento.

Il pulsante di allarme dovrà essere analogico e quindi collegabile insieme agli altri dispositivi, come i rivelatori di fumo, sul medesimo loop.

Il pulsante d'allarme sarà dotato di doppio isolatore, dovrà essere in grado d'isolare i cortocircuiti sulla linea di rivelazione per evitare di inficiare il funzionamento degli altri rivelatori collegati sulla stessa linea di rivelazione. La funzione d'isolamento dovrà essere ripristinata su richiesta dalla centrale, quando la condizione di cortocircuito verrà eliminata.

Il pulsante d'allarme sarà ad indirizzamento a mezzo di selettori rotanti con numerazione da 01 a 99.

Il pulsante d'allarme dovrà essere sorvegliato e segnalare ogni anomalia (ad es. aumento della resistenza dei contatti di attuazione d'allarme) alla centrale nonché la condizione di guasto.

Il pulsante d'allarme dovrà incorporare un LED (rosso) per la segnalazione locale di allarme.

Dovrà essere possibile verificare il funzionamento del pulsante d'allarme senza rompere il vetro della finestrella. La rimozione forzata di un pulsante d'allarme dovrà generare una segnalazione di guasto.

Il pulsante d'allarme dovrà risultare conforme agli standard EN 54 parte 11 e 17, inoltre dovrà essere in materiale plastico IP24D, di colore rosso e completo di apposito cartello segnalatore conforme alla Norma UNI 7546-16.

Il pulsante di allarme sarà idoneo a funzionare in un campo di temperatura compreso tra 0°C e + 50°C. Il pulsante dovrà essere protetto contro le interferenze elettromagnetiche in accordo a IEC 801-3 per valori sino a 50 V/m e da 1MHz ad 1 GHz.

5 Segnalatore ottico lampeggiante

Il segnalatore ottico lampeggiante di allarme dovrà segnalare una anomalia rispetto al normale esercizio delle attività che richiede l'evacuazione dell'edificio.

La segnalazione dovrà essere diffusa con segnali luminosi, non dovrà distinguere tra l'attivazione manuale del pulsante e quella automatica mediante rivelatore di fumo, né in base alla zona che ha generato l'allarme. Il segnalatore dovrà ricevere semplicemente un comando dalla centrale e sarà alimentata dal loop (15-32Vcc) di comunicazione, dovrà essere indirizzabile a mezzo di selettori rotanti e dotato di isolatori di corto circuito. Certificato CPR in accordo alla Normativa EN 54 parte 17, dovrà avere una corrente di assorbimento a riposo di 225mA con isolatore e di 3,5mA massima in allarme inoltre una frequenza lampeggiante di 1Hz.

Il segnalatore dovrà essere idoneo a funzionare in un campo di temperatura compreso tra -25°C e + 70°C. La costruzione elettrica dovrà avere un grado di protezione IP44 mediante l'utilizzo di supporto di montaggio alto profilo che garantisce il grado di protezione prima citato.

Il segnalatore ovrà essere protetto contro le interferenze elettromagnetiche in accordo a IEC 801-3 per valori sino a 50 V/m da 1MHz ad 1 GHz e per valori sino a 30 V/m da 1MHz ad 2 GHz.

6 Modulo 1 uscita

Il modulo dovrà fornire un'interfaccia tra il comando di attivazione della centrale e i dispositivi da attuare come porte tagliafuoco, impianti di aspirazione del fumo, ecc.

Dovrà essere corredato di contatti programmabili NO e/o NC avente una portata massima di 24 VDC/5A; dovrà altresì possedere ingressi separati, programmabili NO o NC, totalmente sorvegliati (per corto circuito o taglio linea) per consentire o un segnale di conferma di ritorno alla centrale dell'avvenuta attivazione (attuazione con conferma) o una segnalazione indipendente in ingresso mediante contatto libero da potenziale.

Il comando d'uscita potrà essere attivato, mediante programmazione, da ogni rivelatore collegato allo stesso sistema di rivelazione incendio.

Dovrà essere possibile disconnettere il modulo anche operando tramite tastiera dalla centrale o da un suo terminale. Il modulo dovrà essere collegato alla centrale mediante loop.

Il modulo dovrà essere a microprocessore, dovrà avere un proprio numero di identificazione e dovrà essere equipaggiato con un separatore/isolatore di linea senza per questo perdere la funzione di controllo e di conferma. Inoltre dovrà ritornare al suo stato normale non appena verrà eliminato il cortocircuito.

La funzionalità del modulo dovrà essere indicata otticamente da un opportuno LED tricolore per le differenti segnalazioni.

Il modulo dovrà essere equipaggiato con morsetti senza viti con dispositivo a prova di strappo per evitare la deformazione permanente dei morsetti ed un indebolimento della pressione di contatto.

Il modulo sarà idoneo a funzionare in un campo di temperatura compreso tra -25°C e + 60°C. La costruzione elettrica dovrà avere un grado di protezione IP54 o IP65 in funzione del tipo di contenitore utilizzato. Il modulo di comando dovrà essere protetto contro le interferenze elettromagnetiche in accordo a IEC 801-3 per valori sino a 50 V/m da 1MHz ad 1 GHz e per valori sino a 30 V/m da 1MHz ad 2 GHz.

Certificato CPR in conformità alla EN 54 parte 17 e 18.

7 Modulo 2 ingressi

Modulo a 2 ingressi utilizzabile con centrali analogiche indirizzate. Gli ingressi controllati dovranno essere su linea sorvegliata, dovrà essere corredato di contatti programmabili NO e/o NC avente una portata massima di 24 VDC/5A; dovrà altresì possedere ingressi separati, programmabili NO o NC, totalmente sorvegliati (per corto circuito o taglio linea) per consentire o un segnale di conferma di ritorno alla centrale dell'avvenuta attivazione (attuazione con conferma) o una segnalazione indipendente in ingresso mediante contatto libero da potenziale.

. Il modulo, utilizzando due indirizzi consecutivi, dovrà essere indirizzato per mezzo di selettori rotanti con numerazione da 01 a 99.

Questo dovrà essere dotato di un LED verde lampeggiante in condizioni normali ed acceso fisso in allarme. Il modulo dovrà disporre di un isolatore di corto circuito, dovrà avere un'alimentazione 15-30Vcc con corrente a riposo di 340 microA e di 600 microA con LED attivo.

Il modulo sarà idoneo a funzionare in un campo di temperatura compreso tra -20°C e + 60°C. La costruzione elettrica dovrà avere un grado di protezione IP54 o IP65 in funzione del tipo di contenitore utilizzato. Il modulo di comando dovrà essere protetto contro le interferenze elettromagnetiche in accordo a IEC 801-3 per valori sino a 50 V/m da 1MHz ad 1 GHz e per valori sino a 30 V/m da 1MHz ad 2 GHz.

Certificato CPR in conformità alla EN 54 parte 17 e 18.

8 Combinatore telefonico GSM

Il combinatore telefonico GSM dovrà essere in grado di inviare messaggi vocali, CONT-ID e SMS, dovrà avere almeno n°2 ingressi programmabili indipendenti e almeno n°1 uscita programmabile e attivabile anche con un solo squillo.

L'apparecchiatura dovrà poter registrare almeno 4 messaggi vocali e dovrà avere una rubrica di almeno 8 numeri telefonici, dovrà poter svolgere autodiagnosi del segnale GSM/GPRS, test life periodico e inoltro di SMS per gestione credito SIM, inoltre dovrà inviare eventi in CONT-ID e dovrà essere fornito con cavetto USB per programmazione con software.

9 Attuatore elettromeccanico

Attuatore elettromeccanico per apertura automatica delle finestre dei vani scala interni.

L'attuatore dovrà avere:

- alimentazione 24Vcc;
- assorbimento di 2,1A;
- Potenza assorbita a carico 55W;
- Forza di spinta trazione 350N;

inoltre dovrà essere dotato di fermo corsa selezionabile fino a 50cm e possibilità di collegamento in parallelo di più attuatori altresì collegamento alla linea di alimentazione e all'infisso. L'apparecchiatura dovrà essere idonea a funzionare in un campo di temperatura compreso tra -10°C e + 60°C e grado di protezione IP55.

10 Invertitore di marcia rotativo

L'invertitore di marcia rotativo dovrà essere in grado di comandare l'apertura e la chiusura manuale delle finestre dei vani scala e dovrà essere dotato di 3 posizioni "1-0-2" con ritorno automatico in posizione "0" con le seguenti caratteristiche:

- 3 poli portata contatti 20A;
- Grado di protezione IP65;
- Dimensioni 48x48x89mm;
- Numero di dischi 3;
- Contenitore di PVC IP65 per contenimento invertitore;
- Collegamento alle linee di alimentazione.

11 CENTRALE D'ALLARME INCENDIO

Caratteristiche di base

Centrale antincendio di rivelazione ad un loop per la gestione di sistemi analogici di tipo indirizzato. La linea della centrale antincendio, per garantire la massima disponibilità del sistema, dovrà essere basata sul più completo decentramento dell'intelligenza, in modo tale che le funzioni di rivelazione e di valutazione vengano eseguite dai rivelatori stessi.

La centrale dovrà verificare ed elaborare i segnali di uscita dei rivelatori in accordo con i dati predefiniti dall'utente. Dovrà soddisfare totalmente i requisiti della norma EN 54 parte 2 e 4.

La centrale dovrà essere in grado di operare con linee di rivelazione analogiche e permettere il collegamento in maniera semplice sino a 99 rivelatori e 99 moduli, altresì comprendere uscita sirena controllata e uscite relè per allarme generale e guasto.

La centrale dovrà essere dotata di una uscita seriale per download/upload programmazioni o per stampante e di display lcd grafico con 8 righe da 20 caratteri ciascuna, con possibilità di programmare scritte da 16 caratteri per punto e 16 caratteri per zona, gestione di 50 zone geografiche e 100 gruppi con operatori logici (AND,OR,DEL,etc) e capacità di archivio di 500 eventi. La centrale dovrà essere certificata CPR in conformità alla EN 54 parti 2 e 4, dovrà avere un'alimentazione da rete 230 Vca, alimentatore standard 1,8A, corrente ausiliaria a 24Vcc di 1A e dovrà essere completa di n.2 batterie 12V 17Ah.

Tipologie di comunicazione

Comunicazione sulla linea di rivelazione

La centrale dovrà essere in grado di elaborare segnali provenienti dalle apparecchiature, come ad esempio rivelatori automatici (di fumo, di calore, ecc.), pulsanti d'allarme manuale, moduli d'ingresso e di comando.

Dovrà inoltre supportare l'interfacciamento diretto di dispositivi di allarme acustico indirizzabili senza la necessità di alcuna linea di alimentazione separata.

La capacità della linea dovrà consentire di collegare sino a 198 apparecchiature analogico attive.

L'indicazione di deriva, ottenibile automaticamente o su richiesta, permetterà di avere l'indicazione di stato di un rivelatore automatico di fumo.

Dovrà essere possibile assegnare liberamente un indirizzo a ciascuna apparecchiatura che dovrà essere collegata in una linea di rivelazione analogico attiva. Ogni successivo ampliamento, ad esempio l'aggiunta di ulteriori apparecchiature tra quelle già installate non dovrà interferire con gli indirizzi o dati utente inizialmente assegnati alle apparecchiature esistenti.

La linea di rivelazione analogico attiva elaborerà le seguenti condizioni di segnale verificato tra l'apparecchiatura di rivelazione e la centrale:

- regolazione del livello di sensibilità dei rivelatori
- modifica delle caratteristiche di risposta dei rivelatori
- valutazione multizona

L'assegnamento degli indirizzi dovrà essere visualizzato sul terminale operativo come descrizione geografica della posizione fisica dell'apparecchiatura di rivelazione.

Funzioni utente di base

Il terminale di comando dovrà essere in grado di elaborare e di visualizzare gli eventi sia in modo autonomo che su richiesta dell'operatore. Il display del terminale di comando dovrà differenziare chiaramente tra allarmi, guasti, informazioni e condizioni di esclusione.

Il terminale di comando dovrà offrire, oltre alla tacitazione e al ripristino, almeno i seguenti comandi:

- capacità di impostare il sistema in modalità con e senza operatore;
- tasti per far scorrere sul display informazioni, funzioni disabilitate, allarmi e guasti;
- una tastiera per inserire i codici di accesso dell'utente;
- mezzi per scavalcare i ritardi degli allarmi;
- mezzi per segnalare o risegnalare in maniera acustica gli allarmi.

12 Pannello remoto ripetizione allarmi

Il pannello remoto per allarmi tecnici e centrali indirizzate analogiche dovrà avere un display LCD grafico consentendo il comando ed il riporto a distanza dello stato degli eventi relativi agli allarmi tecnologici. Dovrà consentire il riconoscimento degli allarmi, il loro ripristino tramite codice e la visualizzazione degli eventi. Alimentazione 10-30Vcc. Assorbimento a riposo di 30mA ed in allarme di 80mA.

13 Alimentatore

L'alimentatore dovrà risultare conforme alla norma EN 54 parte 4.

Dovrà contenere adatte protezioni contro le sovratensioni per evitare malfunzionamenti o danneggiamenti dovuti a sbalzi di tensione.

L'alimentatore dovrà essere dotato di due batteria di emergenza, dimensionate per garantire l'alimentazione per 24 ore. Dopo questo lasso di tempo dovrà essere mantenuta una condizione d'allarme per almeno 30 minuti.

La modalità di ricarica della batteria dovrà essere programmabile in modo da adattarsi alle curve di ricarica indicate dal produttore della batteria.

Le interruzioni della tensione di rete di durata inferiore ad un periodo predefinito non attiveranno alcuna indicazione di allarme ottica od acustica sul terminale di comando.

4.7.4. Sistema Allarme Vocale

1 GENERALITA'

L'impianto per evacuazione e allarme acustico vocale dovrà essere rispondente alla UNI ISO 7240-19 e alle normative europee EN60849.

Dovrà essere un sistema modulare, quindi facilmente espandibile per ampliamenti futuri, assemblato in un armadorack.

2 Armadio Rack 19"

In accordo con IEC 297-2 e CEI60065, il Rack di colore nero deve essere realizzato in lamiera d'acciaio rinforzato e dotato di kit di montaggio composto da 2 fiancate con feritoie d'areazione, un pannello di chiusura superiore ed uno inferiore, l'armadio deve essere dotato di appositi terminali per una corretta messa a terra come previsto dalla norma CEI64-8,CEI 64-11, CEI 23-48. L'armadio da 24 unità deve avere le seguenti dimensioni (LxPxA) 525x525x1120 [mm], dotato di:

- porta cieca posteriore con serratura da 24 unità;
- porta finestra frontale di colore nero da 24 unità;
- pannello forato per areazione di colore nero da 1 unità e da 2 unità;
- pannello cieco da 3 unità;
- pannello monitor commutatore a 6 posizione, volume e altoparlante;
- presa multipla (8 prese) per distribuzione 220V.

All'interno dell'armadio Rack devono essere posti:

- Il **Router** ad unità d'espansione zone che, collegata ad una linea di controllo proveniente dal controller sia in grado di gestire fino a 6 zone con amplificatori esterni di potenze variabili per un massimo di 1000W. Ogni uscita di zona deve essere dotata di 2 circuiti per linee d'altoparlanti (A e B) al fine di garantire la completa copertura dell'area anche nel caso si verifichi un guasto del circuito di una delle due linee. Il router deve essere predisposto per due diverse configurazioni di collegamento, nella prima si utilizzano 2 amplificatori (uno per la musica ed uno per la voce), nella seconda è possibile gestire 2 amplificatori per la voce (3 zone ognuno) e un amplificatore per la musica. Gli amplificatori devono essere continuamente monitorati e quello dedicato alla musica deve svolgere anche la funzione di riserva: in caso di guasto, sostituisce automaticamente quello "voce". Il Router deve essere utilizzabile con i segnali di potenza 8uscita amplificatore linea 100V). Le caratteristiche minime del Router devono essere:
 - 6 uscite di zona altoparlanti a doppia linea A e B;
 - Doppio ingresso 100V per 1 o 2 amplificatori voce (IN 1 zona 1÷3, IN 2 zone 4÷6);
 - Ingresso 100 V per amplificatore musica/riserva;
 - Possibilità d attivare/disattivare la musica per ogni zona tramite appositi pulsanti frontali;
 - Presa RJ45 per il collegamento al controller;
 - 7 contatti di ingresso programmabili e controllati;
 - 6 uscite open-collector;
 - 2 uscite a relè;
 - Montaggio standard a RACK 19" (altezza 1 unità);
 - Alimentazione da rete 230Vac 50/60Hz ± 10%;
 - Consumo 12W;
 - Massima potenza commutabile per singola zona 500W;
 - Temperature ambientali operative +5°C ± 40°C, umidità relativa: 25%-75% senza condensa;
 - Montaggio diretto a Rack 19" (1unità)
 - Dimensione router (LxAxP) 484x44x220 [mm];
 - Peso netto 4kg.
- Il **Controller** deve essere in grado di gestire le situazioni d'allarme e consentire, in accordo alle norme vigenti (EN 54-16, ISO 7240-19 ed EN 60849), un'evacuazione guidata e controllata. Il controller deve essere predisposto per la gestione di 6 linee di controllo alle quali possono essere collegate le seguenti unità: amplificatori digitali di potenza dotati di scheda di diagnostica, fino ad

un massimo di 16 per linea, il router, in grado di gestire 6 zone con doppia linea d'uscita a 100, sistemi integrati compatti a 6 zone, numero massimo di zone dell'intero sistema 216. Le caratteristiche minime del controller sono:

- Microfono frontale d'emergenza supervisionato;
- Sistema di diffusione a 2 canali;
- Generatore di messaggi per diffusione di allarmi vocali a doppio canale (EVAC ed ALERT);
- Ingresso USB come sorgente di musica di sottofondo;
- Gestione automatica dell'amplificatore di riserva;
- Ingresso per alimentazione secondaria (24Vdccc);
- 7 contatti d'ingresso programmabili e controllati;
- 3 uscite relè;
- 6 linee di controllo per gli amplificatori digitali e/o router e/o i sistemi integrati d'evacuazione;
- 4 linee ridondabili per il collegamento tra i vari controller;
- 2 linee ridondabili per le basi microfoniche d'emergenza;
- 2 linee ridondabili per le postazioni chiamata;
- Display 3" retroilluminato grafico monocromatico 128x64 pixel;
- Diagnostica e segnalazione dei vari guasti;
- Montaggio standard a Rack 19" (altezza 2 unità);

Dati tecnici:

INGRESSI

USB-EXT	Ingresso USB alimentato sul frontale – Presa tipo A
Microfono d'emergenza Sensibilità / impedenza Risposta in frequenza / Rapporto S/N	Bilanciato XLR-F su frontale Livello segnale 20mV / 10kΩ 60 ÷ 20.000 Hz / 63dB
IN.1 Pres a (MIC.) Sensibilità / impedenza Risposta in frequenza / Rapporto S/N	Programmabile per modalità ON/OFF / Precedenza / VOX con A.P.T. Bilanciato XLR-F (con alimentazione Phantom 24V inseribile) Livello segnale Min. 3mV – Max 100mV / 1,8kΩ 240 ÷ 20.000 Hz / 63dB
IN.2 Pres a (MIC.) Sensibilità / impedenza Risposta in frequenza / Rapporto S/N Pres a (LINE) Sensibilità / impedenza Risposta in frequenza / Rapporto S/N	Programmabile per modalità ON/OFF / Precedenza / VOX con A.P.T. Bilanciato XLR-F (con alimentazione Phantom 24V inseribile) Livello segnale Min. 3mV – Max 100mV / 1,8kΩ 240 ÷ 20.000 Hz / 63dB Bilanciato a morsetti (HOT-COM-GND) Livello segnale Max 1800mV / 31 kΩ 60 ÷ 20.000 Hz / 84dB
AUX Sensibilità / impedenza Risposta in frequenza / Rapporto S/N	Pres a stereo RCA per sorgente sonora (BGM) – Conversione in monofonia Livello segnale Max 1800mV / 31 kΩ 60 ÷ 20.000 Hz / 84dB
Pagingunits Sensibilità / impedenza Risposta in frequenza / Rapporto S/N	2 RJ45 per unità di chiamata (PA) Livello segnale Max 1400mV / 85 kΩ 60 ÷ 20.000 Hz / 83dB
EMERGENCY UNITS	RJ45 per collegamento a postazione microfonica d'emergenza dedicata

USCITE

SLAVE LINK OUTPUT Livello d'uscita/impedenza	RJ45 per collegamento ad unità Max 2000 mV / 400Ω
Controller LINK Livello d'uscita/impedenza	RJ45 per collegamento a controller Max 2000mV / 400 Ω

Sensibilità / impedenza d'ingresso	2000mV/ 50k Ω
Controlli d'emergenza Ingressi CONTROL INPUTS Uscite CONTROL OUTPUTS	Programmabili per stato normalmente attivo o normalmente disattivo 7 ingressi con diagnosi 3 relè segnalazione stato d'emergenza e guasto, morsetti N.O-N.C.-Scambio
Precedenza IN1 – IN2	Ingresso precedenza a morsetti con comune ± 12 Vcc
LAN	Preso LAN RJ45 per collegamento TCP/IP a web server

Generalità

Alimentazione da rete 230Vca Consumo 230vca	230 Vca 50/60Hz $\pm 10\%$ 10W
Condizioni ambientali operativa	+5°C \pm 40°C, umidità relativa: 25%-75% senza condensa
Montaggio	Diretto Rack 19"
Dimensione prodotto (LxAxP)	482x88x220 [mm]
Peso netto	4,5kg

- **L'amplificatore** (unità di potenza) è dotata di un ingresso RJ45 per il collegamento con le basi preamplificate di chiamata tramite semplice cavo schermato SFTP Cat. 5E. Sulla morsettiera posteriore è presente uno speciale ingresso bilanciato con trasformatore e con attivazione automatica della precedenza (VOX). La regolazione del livello e della soglia d'intervento sono presenti sul pannello posteriore. Tale ingresso può essere utilizzato per il collegamento all'apposita uscita audio di un centralino telefonico. L'amplificatore è caratterizzato da un'elevata quantità di dispositivi di protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti (circuito limitatore di picco della corrente di uscita, interruttore termico posto all'interno del trasformatore d'alimentazione, interruttore termico ripristinabile posto a contatto del dissipatore dei transistor di potenza, fusibili di rete). È inoltre dotato di ventola di raffreddamento, con controllo automatico della velocità in funzione della temperatura dei dissipatori su cui sono applicati i dispositivi di potenza.

Caratteristiche principali:

- Ingresso/uscita di linea bilanciato (prese XLR-F e XLR-M con sensibilità regolabile);
- Ingresso di linea bilanciato (doppia presa RCA);
- Ingresso postazioni microfoniche B711-G (presa RJ45);
- Ingresso audio Telefono/Emergenza per chiamata prioritaria con soglia d'intervento e sensibilità regolabili;
- Regolazione frontale del volume generale e dei toni alti e bassi;
- Selettore posteriore per abilitare/disabilitare le regolazioni frontali di controlli toni e volume;
- Uscita linee altoparlanti a tensione costante 50/70/100V o ad impedenza 8 Ω ;
- Vu-Meter a LED per una chiara ed immediata verifica della potenza emessa;
- Contatti per attivare precedenza sull'ingresso di linea;
- Segnale di preavviso (Din-don) con regolazione del livello;
- Alimentazione di rete selezionabile 230/115 Vac e in corrente continua 24Vcc;

Dati tecnici

- Potenza di uscita nominale: 480W
- Uscite a tensione costante: 50-70-100V
- Uscite e bassa impedenza: 8 Ω
- Distorsione alla potenza nominale: <1%

Controlli toni

- toni gravi @100Hz / toni acuti @10Hz: ± 10 dB / ± 10 dB

Ingresso di linea

- sensibilità/impedenza: 300mV / 60k Ω
- rapporto segnale/disturbo: > 77dB
- risposta in frequenza: 30÷20000Hz

Ingresso in UNITS

- sensibilità: 320mV

- rapporto segnale/disturbo: > 78dB
- risposta in frequenza: 30÷20000Hz

Ingresso telefonico

- sensibilità/impedenza: 120mV / 6kΩ
- rapporto segnale/disturbo: > 75dB
- risposta in frequenza: 230÷13000Hz

Condizioni operative

- alimentazione di rete 230Vca ±10% 50/60Hz: P=1160W; A=1330VA
- alimentazione di rete 115Vca ±10% 50/60Hz: P=1025W; A=1170VA
- alimentazione esterna in corrente continua: 24Vcc / 33° (0,8A @ Pout= 0W)
- dimensioni (L x A x P): 432x88x360mm
- peso: 16kg

- **L'unità di carica**, garantisce continuità di servizio all'installazione tramite funzionalità integrate, quali controllo della batteria e il suo circuito, protezione, gestione, auto-diagnosi e monitoraggio in tempo reale dello stato del sistema: interfaccia di rete, alimentazione caricabatteria e batteria con segnalazione a distanza tramite contatti puliti, l'unità di carica deve essere dimensionato per funzionare 24/7 alla potenza nominale. L'unità di carica deve essere dotato di: schema di connessione sul retro del prodotto, morsetti a vite estraibili, adatti per il collegamento di cavi di grossa sezione, plug-in per facile connessione per i report d'allarme, cablaggio con due tipologie di uscite che consentono un numero maggiore di applicazioni. L'unità di carica deve permettere una tensione d'uscita affidabile, resistente a:
 - Sovratensioni incontrate sulla rete elettrica (fulmini, industriali, guasti di isolamento su impedenza di messa a terra del sistema neutrale, etc.)
 - Corto-circuiti dell'alimentazione primaria
 - Inversioni di polarità della batteria
 - Sovratensioni, sovracorrenti e corto-circuiti sul secondario
 - Corto-circuito all'interno del prodotto, protetto da fusibile principale.

Controllo della fonte d'alimentazione d'emergenza:

- Stato della rete elettrica, del carico della batteria e dei fusibili
- Presenza o assenza della batteria e dell'impedenza
- Temperatura all'interno dell'armadio
- Tensione della batteria e il suo stato di funzionamento
- Tensione di rete presente nel campo di funzionamento corretto

Gestione del funzionamento ottimale della batteria

Le tensioni di carica devono essere impostate per batterie ermetiche di tipo al piombo-acido.

Essi sono coerenti con le raccomandazioni dei costruttori di batterie e sono previsti opportuni limiti di corrente di carico:

- Limitazione del ciclo di carica di una batteria esaurita
- Protezione completa del prodotto dal cortocircuito sull'impianto
- Protezione selettiva assicurata da fusibili su ogni uscita di carico e il fusibile della batteria
- Conservazione della capacità della batteria per garantire il funzionamento ottimale del sistema
- Controllo e compensazione della temperatura
- Interruzione della batteria per tensione troppo bassa.

Sono presenti 3 led frontali di colore verde/giallo per la segnalazione degli stati di guasto abbinati a 3 rispettivi contatti posteriori di tipo con ritardo (failsafe) privo di potenziale (N.O. - C - N.C.) per la trasmissione remota degli allarmi di guasto:

- MAINS FAULT Guasto alimentazione principale
- BATTERY FAULT Guasto batteria
- OUTPUT Guasto per almeno una delle uscite od ausiliarie.

Dati tecnici:

Rete

Numero di uscite principali @24Vcc nominale 2 x 20 A (tipicamente per gli amplificatori)

Numero di uscite ausiliarie @24Vcc nominale 3 x 5 A (tipicamente per le unità di controllo)
Tensione di rete 230 Vca \pm 15% (195 ÷ 264 Vca)
Frequenza 47 ÷ 63 Hz
Potenza assorbita* / Efficienza* 190 W / 84 % *a pieno carico
Rendimento al 20% del carico 74%

Uscita

Tensione impostata a mezzo carico e 25°C 27,2 V
Corrente nominale d'uscita del raddrizzatore 6 A

Batteria

Minima capacità della batteria 24 Ah
Massima capacità della batteria 110 Ah
Disconnessione bassa soglia di tensione 21,6 V \pm -3%
Soglia impedenza interna della batteria guasta 50 mW \pm -10%

Conessioni

Alimentazione Presa IEC 320-C14
Uscita principale 16 mm² plug-in bloccabili
Uscite ausiliarie 2,5 mm² plug-in
Collegamento batteria 16 mm² plug-in
Uscite d'allarme 1,5 mm² plug-in
Sensore di temperatura 1,5 mm² plug-in

Caratteristiche meccaniche

Dimensioni Montaggio per rack 19", altezza 2U con attacchi sul retro.
Profondità senza/con connettori 344 mm / 399 mm
Peso netto 3,1 kg

Norme specifiche

EN 54-4 (dicembre 1997): Sistemi di rilevazione e segnalazione d'incendio
+A2 (febbraio 2006) Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione
NF EN 12101-10 (gennaio 2006): Fumo Parte 10: Impianti di alimentazione (Classe A).

Sicurezza

EN 60950-1 (settembre 2006): Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione. Sicurezza
Parte 1: Requisiti generali

EMC – Immunità

EN 50130-4 (aprile 1996); +A1 (agosto 1998); +A2 (aprile 2003):Requisiti di immunità per sistemi di allarme antincendio, antintrusione e sociale
EN 61000-6-1 (marzo 2007) Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e ambienti dell'industria leggera.
EN 61000-6-2 (gennaio 2006) Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali

EMC – Emissione

EN 61000-3-2 (agosto 2006) (Classe A): Limiti per emissioni di corrente armonica
Apparecchiature con corrente di ingresso 16A < per fase)
NF EN 61000-6-3 (marzo 2007) Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e ambienti dell'industria leggera.
EN 61000-6-4 (marzo 2007) Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali.
EN 55022 (marzo 2007); +A1 (maggio 2008) (Classe B): Apparecchi per la tecnologia dell'informazione.
Caratteristiche di radiodisturbo. Limiti e metodi di misura.

Il sistema EVAC si completa con i seguenti oggetti da installare in campo:

3 DIFFUSORE A CASSETTA (da parete)

E' formato da un corpo in lamiera verniciata a polvere ed utilizza un altoparlante (Ø130mm) con un'estesa gamma di risposta. E' dotato di un trasformatore per linee e tensione costante (50, 70 e 100V). Diffusori appositamente sviluppati per essere impiegati in sistema d'emergenza e d'evacuazione (VES), dotati di morsettiera ceramica e di fusibile termico, che garantiscono la salvaguardia della linea di collegamento altoparlanti nel caso in cui un possibile incendio metta fuori uso uno o più diffusori ad essa collegati. Caratteristiche tecniche:

- Potenza nominale: 6/3W (100V)
- Impedenza nominale: (linea 100V): 1667 Ω (6W); 3333 Ω (3W); 6667 Ω (1,5W)
- Impedenza nominale (linea 70W): 817 Ω (6W); 1633 Ω (3W); 3267 Ω (1,5W)
- Sensibilità: 91 dB (1W/1m)

- Massima pressione sonora: 99dB (6W/1m)
- Risposta in frequenza: 150÷15000 Hz (peak – 10dB)
- Angolo di dispersione orizzontale (-6dB): 180° (500Hz); 180° (1 kHz); 90° (2 kHz); 70° (4kHz)
- Angolo di dispersione verticale (-6dB): 180° (500Hz); 180° (1 kHz); 90° (2 kHz); 70° (4kHz)
- Temperatura d'esercizio / stoccaggio: -25°C ÷ +55°C / -40°C ÷ +70°C
- Umidità relativa < 95%
- Dimensioni 210x190x70mm
- Peso 1,6kg
- Riferimenti sicurezza: Conforme a EN 60065
- Riferimento emergenza: EN 54-24, EN 60849
- Applicazione: ambienti interni (Tipo A)
- Grado di protezione: IP32

4 PLAFONIERA METALLICA (da incasso) devono poter essere impiegati in sistema d'emergenza e d'evacuazione (VES), dotati di morsettieria ceramica e di fusibile termico, che garantiscono la salvaguardia della linea di collegamento altoparlanti nel caso in cui un possibile incendio metta fuori uso uno o più diffusori ad essa collegati. Con sistema di fissaggio a molle e montaggio a baionetta per la notevole riduzione dei tempi d'installazione. Le plafoniere sono composte da due parti: il corpo principale che supporta l'altoparlante e l'anello di sostegno. Le plafoniere sono dotate di una calotta antifiama in acciaio che le rende rispondenti alle norme di sicurezza contro gli incendi.

Caratteristiche tecniche

- Potenza nominale: 6W (100V)
- Impedenza nominale (linea 100V): 1667 Ω (6W); 3333 Ω (3W); 6667 Ω (1,5W)
- Impedenza nominale (linea 70W): 817 Ω (6W); 1633 Ω (3W); 3267 Ω (1,5W)
- Sensibilità: 91 dB (1W/1m)
- Massima pressione sonora: 100dB (6W/1m)
- Risposta in frequenza: 350÷15000 Hz (peak – 10dB)
- Angolo di dispersione orizzontale (-6dB): 180° (500Hz); 180° (1 kHz); 160° (2 kHz); 70° (4kHz)
- Angolo di dispersione verticale (-6dB): 180° (500Hz); 180° (1 kHz); 160° (2 kHz); 70° (4kHz)
- Temperatura d'esercizio / stoccaggio: -25°C ÷ +55°C / -40°C ÷ +70°C
- Umidità relativa < 95%
- Dimensioni Ø 180mm
- Peso 1,6kg
- Riferimenti sicurezza: Conforme a EN 60065
- Riferimento emergenza: EN 54-24, EN 60849
- Applicazione: ambienti interni (Tipo A)
- Grado di protezione: IP32

5 POSTAZIONE MICROFONICA

Le postazioni remote di supervisione sono completamente diagnosticate e devono consentire sia di effettuare chiamate di servizio e/o di emergenza che di inviare eventuali messaggi preregistrati di allarme nelle zone del sistema. Le postazioni microfoniche devono essere dotate del pannello frontale con LED che forniscono tutte le principali informazioni relative allo stato d'emergenza del sistema ed agli eventuali guasti. La console permette di effettuare la sola chiamata generale; in caso si vogliano inviare i messaggi d'allarme in zone distinte, sarà necessario utilizzare la postazione che, tramite tastiera dedicata, consente la selezione di 12 zone. Ciascuna postazione deve essere completata con il microfono aggiuntivo dinamico a stelo flessibile. Caratteristiche funzionali:

- Completamente monitorate
- Tasto di emergenza
- Chiamate d'emergenza a vivavoce
- Invio dei messaggi pre-registrati evacuazione/allerta
- Chiamate standard di servizio
- Tasti di selezione zone con LED di stato
- Visualizzazione guasti tramite LED
- Funzione AUX per l'invio di messaggi pre-registrati su una predeterminata configurazione di zone
- Reset dei messaggi di emergenza
- Disattivazione del cicalino di segnalazione guasti (ACK)

- È possibile collegare in cascata fino a 7 postazioni remote
- I collegamenti delle postazioni sono effettuati tramite cavo SF/UTP Cat. 5E con calza di schermo e connettore schermato STP

Dati tecnici:

- Numero di zone selezionabili: 12
- Tensione di alimentazione: 24Vcc
- Assorbimento massimo @24Vcc: 130mA
- Livello d'uscita tipico: 300mV
- Distorsione: <1%
- Rapporto segnale/disturbo: >60dB
- Rapporto segnale/disturbo (pesato "A"): > 65dB
- Risposta in frequenza: 130÷19000Hz
- Filtro LOW CUT: -3dB / 380 Hz
- Conessioni: RJ45 (IN/OUT)
- Dimensioni prodotto: 230x80x200mm
- Peso: 1,55kg

Le caratteristiche principali del sistema, dovranno essere le seguenti:

- Tutte le linee di altoparlanti dovranno essere monitorate continuamente. Il sistema di monitoraggio dovrà essere basato sulla misura digitale dell'impedenza delle linee.
- Amplificatori di potenza in quantità dipendente dal numero di diffusori utilizzati e dalla potenza impiegata.
- Generatore di messaggi per diffusione di allarmi a doppio canale (EVAC ed ALERT); Questi messaggi dovranno poter essere avviati tramite i tasti programmabili posti sulla base microfonica digitale, oppure da contatti esterni (ad esempio con interfacciamento verso la centrale antincendio).
- Base microfonica digitale, completamente monitorata, da utilizzare per comunicazioni di servizio, di allerta e di evacuazione. La base dovrà essere dotata di tasti completamente programmabili, per la selezione di 12 zone alle quali inviare le chiamate o per funzioni speciali. Un guasto alla capsula del microfono o al cavo di collegamento dovrà venire immediatamente segnalato sul display della centrale.
- Linee di altoparlanti ridondanti: tutte le zone dovranno prevedere la stesura di due linee distinte di altoparlanti al fine di garantire la ridondanza (punto 4.1g della norma: "il guasto di un singolo amplificatore o circuito di diffusori acustici non dovrà in alcun modo determinare la perdita totale di copertura nella zona di diffusione acustica servita" – (traduzione a nostra cura)).

4.7.5. Attrezzature antincendio

1 Generalità

Tutte le attrezzature antincendio dovranno essere segnalate con cartelli metallici così come previsto dalla normativa vigente; nel prezzo a corpo dell'appalto sono compresi e compensati gli oneri derivanti dalla fornitura e posa in opera di detti cartelli

I cartelli segnaletici dovranno essere alla norma UNI 7543, al D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., alle direttive CEE e alla normativa tecnica vigente.

2 Nاسpi antincendio

Saranno del tipo conforme al D.M. 12/09/80, UNI 25, certificati UNI-EN 45014, da incasso o da esterno a secondo delle indicazioni riportate nelle tavole di progetto o di quanto richiesto dalla D.L. Saranno essenzialmente costituiti da:

- cassetta metallica antinfortuni in lamiera verniciata con trattamento epossidico in rosso, con portina apribile portavetro in alluminio anodizzato, vetratura tipo "SAFE CRASH", serratura apribile costituita da linguetta manovrabile tramite apposita chiave. La cassetta, in ogni sua parte non dovrà presentare spigoli vivi, ma arrotondati secondo norme UE;
- supporto del naspo costituito da braccio in modo tale da permettere la completa estrazione e rotazione della ruota porta naspo;
- ruota in acciaio al carbonio, spessore 8/10 di mm verniciata con trattamento epossidico rosso;
- lancia frazionatrice con corpo in ottone nichelato filettato, tubo conico in materiale plastico con foro di uscita del diametro di 7 mm. La lancia dovrà essere idonea ad ottenere un getto pieno ed un getto frazionato, operando con l'apposita maniglia;

- valvola a sfera con corpo in ottone nichelato con attacco alla rete idrica femmina d. 1" ed attacco per il naspo filettato UNI;
- tubo semirigido della lunghezza di 20 mt realizzato in conformità alla Norma UNI 9488 con strato interno in gomma sintetica SBR, calza esterna in poliestere ad alta densità, spirale di rinforzo in nylon posta tra gomma e calza.

Nel prezzo a corpo s'intendono comprese e compensate le opere murarie necessarie per l'esecuzione di nicchie, fori e per la muratura delle cassette da incasso.

3 Idrante UNI 45mm con cassetta

Sarà del tipo unificato tipo UNI-EN 671/2, da esterno con o senza piantana a secondo delle indicazioni riportate nelle tavole di progetto o di quanto richiesto dalla D.L. Saranno costituiti da:

- cassetta contenitore in lamiera verniciata con trattamento epossidico rosso, con portina apribile portavetro in acciaio inossidabile, vetratura tipo "SAFE CRASH";
- lancia del tipo a getto variabile UNI-EN 671/2 con corpo in ottone nichelato filettato, tubo conico in ABS con foro di uscita del diametro di 10-11mm. La lancia dovrà essere idonea ad ottenere un getto pieno, un getto frazionato, più apertura e chiusura operando con l'apposito dispositivo in lega leggera.
- rubinetto idrante con valvola d'intercettazione e raccordi in ottone pesante filettati;
- manichetta antincendio realizzata in conformità ad UNI 9487 della lunghezza di mt 20, con strato interno in gomma sintetica SBR, calza esterna in poliestere ad alta tenacità;
- piantana, ove necessaria, a sezione rettangolare in lamiera di acciaio verniciato rosso.

Le tubazioni passanti all'interno delle piantane oppure all'esterno dovranno essere isolate con guaina in gomma sintetica a celle chiuse dello spessore minimo di 20mm. Tutti gli accorgimenti necessari dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione della D.L. Sono altresì comprese nel prezzo d'appalto le opere murarie necessarie per l'esecuzione di nicchie e fori.

4 Attacco motopompa UNI 70

Dovrà essere a luce totale di passaggio a due idranti da 3", UNI 70 FG, composto da :

- corpo in acciaio con attacchi flangiati a due attacchi UNI 70;
- valvola di ritegno a clapet in ghisa sferoidale, con sedi in ottone e guarnizione di tenuta;
- valvola d'intercettazione in ghisa sferoidale GGG20 PN16 con cuneo gommato;
- valvola di sicurezza d. 1" taratura secondo pressione massima di esercizio.

Il gruppo motopompa potrà essere installato sia in apposita nicchia, sia in cassetta di lamiera verniciata, con sportello e vetratura in "SAFE CRASH". Nel prezzo a corpo sono compresi eventuali sportelli , nonché le opere murarie necessarie per l'esecuzione di nicchie e la muratura degli sportelli.

5 Estintori a polvere

Gli estintori dovranno essere del tipo approvato dal Ministero degli Interni, secondo il D.M. 20/12/82 e successive modifiche ed integrazioni, i cui estremi devono apparire sulla targa. Saranno composti da:

- contenitore pressurizzato in acciaio inossidabile con carica da 6 Kg;
- maniglia con impugnatura;
- dispositivo di erogazione con ugello terminale;
- manometro colorato per il controllo della pressione interna;
- valvola di sicurezza.

Ogni involucro dovrà avere un'etichetta con riportate le caratteristiche della carica e le modalità d'uso. La carica dovrà essere adatta per fuochi di Classe A,B,C.

Gli estintori saranno completi di:

- mensole per la sospensione a parete;
- cartello a parete di segnalazione.

4.7.6. Aerazione vano corsa montapersona

L'aerazione del vano corsa montapersona dovrà essere realizzato utilizzando condotti rettangolari in acciaio zincato con giunzioni a flangia, comprensive di pezzi speciali, guarnizioni di tenuta, bulloneria e staffe. Spessore della lamiera 6/10 mm per misure del lato max fino a 500 mm, 8/10 per misure da 501 a 1000 mm. Dovrà avere sezione netta non inferiore a 0,2 mq.

Il condotto avrà sbocco all'esterno protetto da griglia in acciaio zincato con rete antvolatile e tegolo rompigoce.

CAPO 5. LAVORI VARI

Art. 5.1. Lavori eventuali non previsti

Nel caso in cui la Stazione Appaltante, tramite la Direzione dei Lavori, ritenesse di dover introdurre modifiche o varianti in corso d'opera, ferme restando le disposizioni di cui all'art. 106 del D.Lgs 50/2016, le stesse verranno concordate, in applicazione dell'art. 43 comma 8 del DPR n. 207/2010 e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base a nuovi prezzi concordati mediante apposito verbale ai sensi degli artt. 23 e 40.

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la Stazione Appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'Appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Art. 5.2. Limitazione delle barriere architettoniche

Oltre al rispetto dei limiti previsti dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nei termini previsti nel progetto, comprovati da una specifica dichiarazione di conformità di un tecnico abilitato, ai sensi del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., del D.M. LL.PP. 236/89 e del D.P.R. 503/96, le varie parti dell'opera, i singoli componenti e/o materiali, dovranno garantire l'accessibilità, l'adattabilità o la visibilità limitando la presenza di barriere architettoniche.

La Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

CAPO 6. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art. 6.1. Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

l'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori (e anticipando tale scadenza di un lasso temporale adeguato all'espletamento degli obblighi di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.), il programma esecutivo, secondo il comma 10, art. 43 del D.P.R. n. 207/2010, in armonia col programma di cui all'art. 21 del Codice dei Contratti.

CAPO 7. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 7.1. Norme generali

Generalità

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate.

Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

7.1.1. Scavi in Genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione della materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato. Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.

Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

7.1.2. Rilevati e Rinterri

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

7.1.3. Riempimenti con Misto Granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

7.1.4. Murature in Genere

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 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

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

7.1.5. Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

7.1.6. Conglomerato Cementizio Armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

L'acciaio in barre per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

7.1.7. 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 pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai 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 qualsiasi natura essi siano, sono escluse la fornitura, la lavorazione e la posa in opera delle barre d'armatura occorrenti, 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.

7.1.8. Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. E' compresa e compensata nel prezzo la struttura di sostegno. E' altresì compreso il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

7.1.9. Vespai

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

7.1.10. Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

7.1.11. Opere da pittore

Le tinteggiature di pareti, soffitti, volte, ecc. interni o esterni verranno misurate secondo le superfici effettivamente realizzate; le spallette e rientranze inferiori a 15 cm. di sviluppo non saranno aggiunte alle superfici di calcolo.

Per i muri di spessore superiore a 15 cm. le opere di tinteggiatura saranno valutate a metro quadrato detraendo i vuoti di qualsiasi dimensione e computando a parte tutte le riquadrature.

Le verniciature eseguite su opere metalliche per cancelli, ringhiere, parapetti verranno calcolate, senza considerare i relativi spessori, applicando alle superfici (misurate su una faccia) un coefficiente moltiplicativo pari a 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.

Il prezzo indicato comprenderà anche tutte le lavorazioni per la pulizia e la preparazione delle superfici interessate.

7.1.12. Rivestimenti di Pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

7.1.13. Fornitura in Opera dei Marmi, Pietre Naturali od Artificiali

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chivette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

7.1.14. Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

7.1.15. Tinteggiature, Coloriture e Verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

7.1.16. Infissi di Alluminio

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati 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 nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

7.1.17. Lavori di Metallo

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

7.1.18. Tubi Pluviali

I tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc. I tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ecc. saranno valutati a peso, determinato con le stesse modalità di cui al punto relativo ai "*Lavori in Metallo*" e con tutti gli oneri di cui sopra.

7.1.19. Impianti Termico, Idrico-Sanitario, Antincendio, Gas, Inaffiamento

a) Tubazioni e canalizzazioni.

- Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate a peso, la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio. Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli di espansione.
- Le tubazioni di ferro nero o zincato con rivestimento esterno bituminoso saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà valutata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente linearmente anche i pezzi speciali. Nelle misurazioni sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, gli sfridi i materiali di consumo e di tenuta e l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali.
- Le tubazioni di rame nude o rivestite di PVC saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
- Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrato saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
- Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
- I canali, i pezzi speciali e gli elementi di giunzione, eseguiti in lamiera zincata (mandata e ripresa dell'aria) o in lamiera di ferro nera (condotto dei fumi) saranno valutati a peso sulla base di pesature convenzionali. La quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezzera del canale, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale verrà applicato il peso unitario della lamiera secondo lo spessore e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali.

Il peso della lamiera verrà stabilito sulla base di listini ufficiali senza tener conto delle variazioni percentuali del peso. E' compresa la verniciatura con una mano di antiruggine per gli elementi in lamiera nera.

b) Apparecchiature.

- Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I radiatori saranno valutati, nelle rispettive tipologie, sulla base dell'emissione termica ricavata dalle rispettive tabelle della Ditta costruttrice (watt). Sono comprese la protezione antiruggine, i tappi e le riduzioni agli estremi, i materiali di tenuta e le mensole di sostegno.
- I ventilconvettori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica, ricavata dalle tabelle della Ditta costruttrice. Nei prezzi sono compresi i materiali di tenuta.
- Le caldaie saranno valutate a numero secondo le caratteristiche costruttive ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I bruciatori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche di funzionamento ed in relazione alla portata del combustibile. Sono compresi l'apparecchiatura elettrica ed i tubi flessibili di collegamento.
- Gli scambiatori di calore saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I serbatoi di accumulo saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I serbatoi autoclave saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I gruppi completi autoclave monoblocco saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive, in relazione alla portata e prevalenza delle elettropompe ed alla capacità del serbatoio. Sono compresi gli accessori d'uso, tutte le apparecchiature di funzionamento, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- Le bocchette, gli anemostati, le griglie, le serrande di regolazione, sovrapprensione e tagliafuoco ed i silenziatori saranno valutati a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle Ditte costruttrici. Sono compresi i controtelai ed i materiali di collegamento.
- Le cassette terminali riduttrici della pressione dell'aria saranno valutate a numero in relazione della portata dell'aria. E' compresa la fornitura e posa in opera di tubi flessibili di raccordo, i supporti elastici e le staffe di sostegno.
- Gli elettroventilatori saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i materiali di collegamento.
- Le batterie di scambio termico saranno valutate a superficie frontale per il numero di ranghi. Sono compresi i materiali di fissaggio e collegamento.
- I condizionatori monoblocco, le unità di trattamento dell'aria, i generatori di aria calda ed i recuperatori di calore, saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica. Sono compresi i materiali di collegamento.
- I gruppi refrigeratori d'acqua e le torri di raffreddamento saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
- Gli apparecchi per il trattamento dell'acqua saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
- I gruppi completi antincendio per attacco motopompa e gli estintori portatili, saranno valutati a numero secondo i rispettivi componenti ed in relazione alla capacità.
- I rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente. Le valvole, le saracinesche saranno valutate con uno sviluppo convenzionale di 2 m² cadauna.

- Le rubinetterie per gli apparecchi sanitari saranno valutate a numero per gruppi completi secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e dimensioni. Sono compresi i materiali di tenuta.
- Le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni. Sono compresi i materiali di tenuta.
- I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

7.1.20. Impianti Elettrico e Telefonico

a) Canalizzazioni e cavi.

- I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.

- I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati. Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda e i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.

- I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.

- I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto. Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm², morsetti fissi oltre tale sezione.

- Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici.

- Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

- I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:

- superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
- numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

- a) il numero dei poli;
 - b) la tensione nominale;
 - c) la corrente nominale;
 - d) il potere di interruzione simmetrico;
 - e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello);
- comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

- I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità. Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

- I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

7.1.21. Impianti Ascensori e Montacarichi

Gli impianti saranno valutati a corpo per ciascun impianto.

Nel prezzo a corpo sono compresi tutti i materiali e prestazioni di mano d'opera specializzata necessari per dare l'impianto completo e funzionante.

7.1.22. 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 soddisfino alla Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera 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'Appaltatore 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'Appaltatore 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'Appaltatore 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.

L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante.

7.1.23. 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 ed 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 della Stazione Appaltante 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.

7.1.24. Trasporti

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia 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 od a peso con riferimento alla distanza.