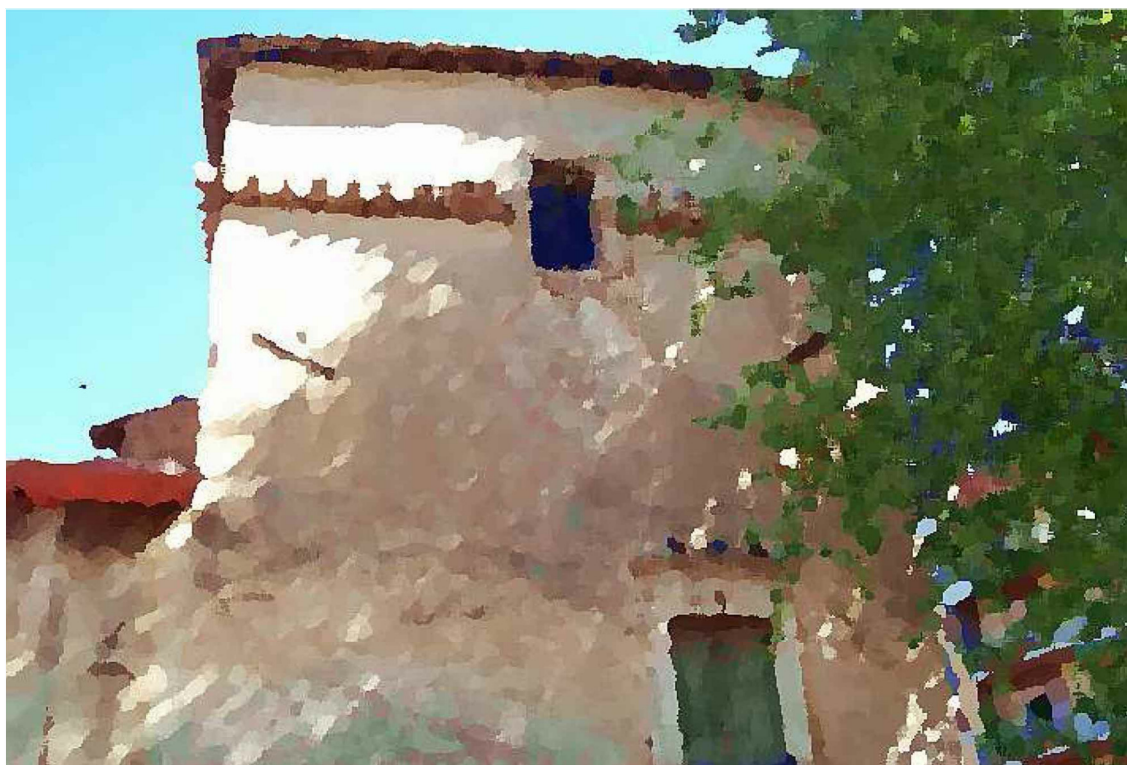


COMUNE di TERNI

DIREZIONE INFRASTRUTTURE ED OO.PP.

P R O V I N C I A d i T E R N I

Opere di completamento della riqualificazione del Parco Urbano Bruno Galigani nel quartiere Cardeto, in seguito alla risoluzione della Concessione rep. 37945 del 4.9.2013. Aggiornamento e verifica del progetto esecutivo.



RUP COMUNE di TERNI: Dott. Federico NANNURELLI

PROGETTO ARCHITETTONICO: Arch. Paolo GIUSTINELLI

L.go E.R. Passavanti 13, Terni (TR)

progetto ARCHITETTONICO	fase REV. ESECUTIVO	emissione MAG. 2020	tav. A
oggetto -	sub ST. DI PROGETTO	rev. 00	
elaborato CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO	cod. file Cardeto_A40	rapp. -	n. 40

Indice

1) NATURA ED OGGETTO DELL'APPALTO.....	11
1.1 oggetto dell'appalto e definizioni.....	11
1.2 Descrizione generale del progetto	12
1. Edificio 1 – Struttura per il Tennis al coperto.....	13
2. Edificio 2 – Struttura per gli spogliatoi per il calcio a cinque.....	13
3. Edificio 3 – Casa Colonica.....	13
4. Edificio 4 – Casa del Contadino.....	14
5. Attrezzature sportive.....	14
6. Spazi ed opere diffuse	14
1.3 Ammontare dell'appalto e importo del contratto.....	14
1.4 Modalita' di stipulazione del contratto.....	15
1.5 Categorie dei lavori.....	16
1.6 Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili.....	16
2) DISCIPLINA CONTRATTUALE.....	17
2.1 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto.....	17
2.2 Documenti contrattuali.....	17
2.3 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto.....	18
2.4 Fallimento dell'appaltatore.....	18
2.5 Domicilio dell'appaltatore, rappresentante e direttore dei lavori.....	18
2.6 Accettazione, qualità ed impiego dei materiali.....	19
3) TERMINI PER L'ESECUZIONE	20
3.1 Consegna e inizio dei lavori.....	20
3.2 Termini per l'ultimazione dei lavori.....	20
3.3 Proroghe.....	20
3.4 Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori.....	21
3.5 Sospensioni ordinate dal RUP.....	21
3.6 Penale per ritardi.....	22
3.7 Programma di esecuzione dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma.....	22
3.8 Inderogabilità dei termini di esecuzione.....	23
3.9 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini.....	24
4) CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI.....	24
4.1 Lavori a corpo.....	24
4.2 Lavori a misura.....	25
4.3 Lavori in economia.....	26
5) DISCIPLINA ECONOMICA.....	27
5.1 Anticipazione del prezzo.....	27
5.2 Pagamenti in acconto.....	27
5.3 Pagamenti a saldo.....	28
5.4 Formalità e adempimenti a cui sono subordinati i pagamenti.....	29
5.5 Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo.....	29
5.6 Revisione prezzi e adeguamento corrispettivo.....	30
5.7 Cessione del contratto e cessione dei crediti.....	30
6) GARANZIE.....	30
6.1 Garanzie per la partecipazione.....	30

6.2	Garanzie per l'esecuzione.....	31
6.3	Riduzione delle garanzie.....	32
6.4	Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore.....	33
7)	ESECUZIONE DEI LAVORI E MODIFICA DEI CONTRATTI.....	33
7.1	Variazione dei lavori.....	33
7.2	Varianti per errori od omissioni progettuali.....	35
7.3	Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi.....	35
8)	DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA.....	36
8.1	Adempimenti preliminari in materia di sicurezza.....	36
8.2	Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere.....	37
8.3	Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC).....	37
8.4	Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento/sostitutivo.....	38
8.5	Piano Operativo di Sicurezza.....	38
8.6	Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza.....	39
9)	DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO.....	40
9.1	Subappalto.....	40
10)	CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO.....	40
10.1	Contestazioni e riserve.....	40
10.2	Accordo bonario e transazione.....	40
10.3	Controversie e arbitrato.....	42
10.4	Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera.....	43
10.5	Documento Unico di Regolarita' Contributiva (DURC).....	44
10.6	Risoluzione del contratto e recesso.....	45
10.7	Gestione dei sinistri.....	48
11)	ULTIMAZIONE LAVORI.....	48
11.1	Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione.....	48
11.2	Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione.....	48
12)	Presa in consegna dei lavori ultimati.....	49
13)	NORME FINALI.....	50
13.1	Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore.....	50
13.2	Conformità agli standard sociali.....	53
13.3	Proprietà dei materiali di scavo e demolizione.....	54
13.4	Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati.....	54
13.5	Terre e rocce da scavo.....	54
13.6	Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto.....	54
13.7	Tracciabilità dei pagamenti e disciplina antimafia.....	54
14)	definizione delle attività' RLTIVE ALLE LAVORAZIONI DI TIPO EDILE CIVILE.....	55
14.1	Impianto di cantiere Aree Generali	55
7.	Opere Provvisoriale e Ponteggi.....	55
8.	Ponteggio.....	55
9.	Puntelli.....	55
10.	Parapetto.....	56
11.	Recinzione di cantiere.....	56
14.2	Impianti di sollevamento e movimentazione.....	56
14.3	Movimenti di terra e trasporti.....	57
12.	Premessa.....	57
13.	Scavi.....	57
14.	Rinterri.....	58

15. Trasporto	58
14.4 <i>Strutture in c.a., prefabbricate e in opera</i>	58
16. Magrone di sottofondazione.....	58
17. Casseforme.....	58
18. Conglomerato cementizio.....	58
19. Acciaio per opere in Cls armato.....	58
20. Conglomerato cementizio alleggerito.....	59
21. Strutture in elevazione in acciaio.....	59
22. Manufatti in acciaio.....	59
23. Solai in lamiera.....	60
24. Massetti, vespai e drenaggi.....	60
25. Vespaio.....	60
26. Massetti.....	60
14.5 <i>Copertura</i>	60
27. Linea Vita.....	60
14.6 <i>Murature esterne, tamponature e controfodere</i>	61
28. Placcaggio di pareti.....	61
29. Controfodera di pareti.....	62
14.7 <i>Murature e partizioni interne bagnate</i>	63
30. Muratura in blocchi.....	63
14.8 <i>Murature e partizioni interne a secco</i>	63
31. Pareti in cartongesso.....	63
32. Pareti Idrostop.....	64
33. Carterizzazione di pilastri	64
14.9 <i>Coibentazioni</i>	64
34. Isolamento termico e acustico.....	64
14.10 <i>Impermeabilizzazioni</i>	65
35. Impermeabilizzazioni.....	65
14.11 <i>Intonaci e rasature</i>	66
36. Intonaci per opere in cartongesso.....	66
37. Rasatura elementi di chiusura esterni.....	66
14.12 <i>Opere per impianti sportivi</i>	66
38. Finitura in manto sportivo per campo da tennis indoor superficie veloce.....	66
39. Finitura in manto sportivo per campo da tennis out door in terra sintetica	67
40. Finitura manto sportivo per campo da Tennis /calcetto in erba sintetica.....	67
41. Finitura di campo a calcio a cinque in erba sintetica.....	67
42. Recinzione campo da calcio a cinque e campi da tennis/calcetto.....	67
43. Recinzione campi da tennis.....	68
44. campo da padel.....	68
14.13 <i>Opere in pietra e marmo, facciate lapidee ventilate e non (opere civili)</i>	68
45. Soglie lisce, pedate e sottogradini	68
46. Battenti.....	69
14.14 <i>Controsoffitti</i>	69
47. Controsoffitto in lastre di cartongesso.....	69
48. Controsoffitto idrostop.....	69
14.15 <i>Opere in ferro e lamiera</i>	69
49. Opera di zincatura.....	69
50. Profilati in ferro.....	69
51. Grigliati.....	70
52. Canali di gronda.....	70
14.16 <i>Pavimenti, zoccolini e rivestimenti</i>	70
53. Pavimenti in gres porcellanato.....	70
54. Pavimenti in pietra.....	70
55. Zoccolino.....	71
56. Rivestimenti.....	71
14.17 <i>Infissi esterni</i>	71
57. Finestre e portefinestre in alluminio per esterni.....	71
58. Vetri.....	71

59. Maniglioni ed aperture con ausili per antincendio.....	72
14.18 Infissi interni.....	73
60. Porte interne in PVC.....	73
14.19 Opere da pittore tappezziere e verniciatore.....	73
61. Tinteggiatura	73
14.20 Accessori ed opere varie (opere civili).....	73
62. Dotazioni servizio igienico.....	73
14.21 Sistema di allontanamento delle acque meteoriche.....	74
63. Pluviali, Canne fumarie e di esalazione.....	74
14.22 Fognature interrato.....	74
64. Tubi.....	74
65. Pozzetti.....	74
66. Chiusini.....	75
14.23 Sistemazioni esterne.....	75
67. Aiuole.....	75
68. Pavimentazione percorsi.....	75
69. Panchine.....	76
70. Arredi per giochi e lo sport all'aria aperta.....	76
71. Drenaggio.....	76
72. Stabilizzazione di sponde.....	76
73. Posa di misto stabilizzato.....	76
74. Seminatura e taglio del tappeto erboso.....	77
15) QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	77
15.1 NORME GENERALI - ACCETTAZIONE QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI.....	77
15.2 ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO.....	78
15.3 MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE.....	79
15.4 ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO.....	80
15.5 MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE.....	80
15.6 CONTROLLO DI ACCETTAZIONE.....	81
15.7 ACCIAIO.....	83
15.8 PRODOTTI A BASE DI LEGNO.....	86
15.9 PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE	88
15.10 Prodotti per pavimentazione.....	89
15.11 Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane.....	95
15.12 Prodotti di vetro (lastre, profilati ad u e vetri pressati).....	98
15.13 Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili).....	100
15.14 Infissi.....	101
15.15 Prodotti per rivestimenti interni ed esterni.....	104
15.16 Prodotti per isolamento termico.....	107
15.17 Prodotti per pareti esterne e partizioni interne.....	109
15.18 Prodotti per assorbimento acustico	110
15.19 Prodotti per isolamento acustico.....	112
16) MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO.....	113
16.1 Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave.....	113
16.2 Scavi in genere.....	114
16.3 Scavi di sbancamento.....	115
16.4 Scavi di fondazione o in trincea.....	115
16.5 Rilevati e rinterrati.....	116
16.6 vespai.....	117
16.7 Opere e strutture di calcestruzzo.....	117

16.8 Solai.....	121
16.9 Strutture in acciaio.....	122
16.10 Strutture in legno.....	130
16.11 Esecuzione di coperture continue (piane).....	139
16.12 Sistemi per rivestimenti interni ed esterni.....	142
16.13 Opere di impermeabilizzazione.....	145
16.14 Opere di vetrazione e serramentistica.....	147
16.15 Opere da lattoniere.....	150
16.16 Opere di tinteggiatura, verniciatura e coloritura.....	150
16.17 Opere da stuccatore	155
16.18 Opere di rivestimenti plastici continui.....	156
16.19 Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne.....	156
16.20 Esecuzione delle pavimentazioni.....	158
16.21 Demolizioni e rimozioni.....	161
16.22 Opere a verde.....	162
75. Muri di cinta in c.a.....	163
76. Recinzioni in grigliato.....	164
77. Recinzioni in muratura.....	165
78. Cancelli.....	166
79. Automazione per cancelli scorrevoli su binario metallico	166
17) NORME GENERALI DI MISURAZIONE.....	168
80. Premessa.....	168
81. Trasporti.....	168
82. Scavi e rinterri.....	169
83. Demolizioni e rimozioni.....	169
84. Opere murarie.....	170
85. Tetti.....	171
86. Opere da lattoniere.....	171
87. Impermeabilizzazioni.....	171
88. Pali e trivellazioni.....	171
89. Conglomerati cementizi e acciaio per cemento armato.....	172
90. Solai in cemento armato.....	172
91. Opere in vetrocemento.....	172
92. Massetti, sottofondi, vespai, drenaggi.....	172
93. Pavimenti.....	172
94. Opere in pietra.....	173
95. Rivestimenti.....	173
96. Intonaci.....	173
97. Controsoffitti.....	173
98. Opere da falegname.....	173
99. Opere da fabbro.....	174
100. Opere da vetraio.....	174
101. Opere da pittore.....	174
102. Lavori stradali.....	175
103. Opere a verde.....	175
104. Impianti elettrici e impianti speciali.....	175
18) PARTE RIGUARDANTE GLI IMPIANTI TECNOLOGICI.....	176
18.1 Oggetto delle opere.....	176
19) Prescrizioni generali.....	176
19.1 Opere provviste e spese incluse nella fornitura.....	176
19.2 Modalità di esecuzione dei lavori.....	177
19.3 Documentazione da fornire.....	178
19.4 Verifica montaggio apparecchiature.....	180
20) Modalità di collaudo.....	180

104.1.1 Controlli preventivi da effettuare.....	181
1. Impianto inattivo.....	181
2. Impianto attivo.....	182
104.1.2 Controlli funzionali.....	182
3. Prima dell'avviamento	182
4. Ventilatori.....	183
5. Filtri dell'aria.....	183
104.1.3 Collaudo in corso d'opera.....	183
104.1.4 Collaudo finale.....	183
20.2 Qualità, provenienza e norme di accettazione dei materiali e delle forniture - campionature.....	184
21) Normativa di riferimento.....	185
21.1 Norme generali.....	185
21.2 Norme di acustica ambientale.....	186
21.3 Impianti termici.....	186
104.1.5 Norme tecniche.....	187
21.4 Impianti idrico-sanitari ed antincendio.....	189
21.5 Materiali e componenti distribuiti degli impianti meccanici	190
104.1.6 Tubazioni per reti in pressione.....	190
1. Tubazioni in acciaio.....	190
2. Tubazioni in rame	191
3. Tubazioni in materiale plastico	191
104.1.7 Valvolame.....	192
104.1.8 Canali.....	193
104.1.9 Isolamenti per tubazioni, canali, serbatoi e valvole.....	194
104.1.10 Tubazioni per reti di scarico:.....	197
21.6 Norme tecniche e leggi Impianti elettrici e speciali.....	198
104.1.11 Criteri di progetto e documentazione.....	198
104.1.12 Norme tecniche apparati di protezione e manovra.....	198
104.1.13 Norme per la sicurezza elettrica.....	198
104.1.14 Quadri elettrici.....	199
104.1.15 Rete elettrica del distributore e allacciamento degli impianti.....	199
104.1.16 Cavi, cavidotti e accessori.....	200
104.1.17 Conversione della potenza.....	201
104.1.18 Scariche atmosferiche e sovratensioni.....	202
104.1.19 Dispositivi di potenza.....	202
104.1.20 Compatibilità elettromagnetica.....	202
22) Provvedimenti contro la trasmissione di vibrazioni.....	203
22.1 Livello di pressione sonora.....	204
22.2 Strumentazione, modalità e criteri di misura.....	204
22.3 Modalità generali di misura del rumore interno.....	205
22.4 Rumore di fondo.....	205
22.5 Limiti di accettabilità del livello sonoro.....	205
22.6 Misure antiacustiche.....	206
23) Norme tecniche di esecuzione e verifica impianti meccanici.....	207
23.1 Tubazioni in materiale plastico o multistrato.....	207
104.1.21 Generalità.....	207
1. Tubi per rete antincendio.....	207
2. Tubazioni per rete di scarico.....	212
3. Tubazioni in PEad PN 6/PN 10/PN 16.....	212
4. Tubazioni in PVC-C.....	213
5. Tubazioni multistrato.....	213

104.1.22	Installazione delle tubazioni in materiale plastico.....	214
6.	Tubazioni sospese.....	215
7.	Tubazioni interrato.....	215
8.	Isolamenti termoacustici per tubazioni di scarico.....	216
104.1.23	Prova di tenuta degli impianti per il trasporto di acqua.....	216
23.2	<i>Tubazioni in rame per impianti idrotermosanitari.....</i>	216
104.1.24	Installazione.....	217
23.3	<i>Tubazioni in acciaio.....</i>	218
104.1.25	Tubazioni in acciaio nero per reti degli impianti termici.....	218
104.1.26	Tubazioni in acciaio zincato per distribuzione di acqua igienico-sanitaria.....	219
23.4	<i>Installazione delle tubazioni in acciaio.....</i>	220
104.1.27	Supporti ed ancoraggi.....	221
104.1.28	Giunti di dilatazione.....	222
1.	Compensatori in gomma.....	223
2.	Compensatori a soffietto metallico.....	223
3.	Compensatori a tubo flessibile.....	223
104.1.29	Prova di tenuta degli impianti per il trasporto di acqua.....	223
104.1.30	Collettori.....	224
4.	Generalità.....	224
5.	Ubicazione.....	224
6.	Collettori in tubo di acciaio nero.....	224
104.1.31	Collettori in tubo di acciaio zincato.....	225
23.5	<i>Isolamento tubazioni.....</i>	225
104.1.32	Generalità.....	225
104.1.33	Isolamenti tubazioni in elastomero espanso.....	226
23.6	<i>Valvolame.....</i>	226
104.1.34	Valvolame di intercettazione.....	227
104.1.35	Valvole di ritegno.....	227
104.1.36	Valvole a due ed a tre vie.....	228
104.1.37	Isolamento del valvolame.....	228
23.7	<i>Elettropompe centrifughe.....</i>	229
104.1.38	Condizioni di funzionamento.....	229
104.1.39	Caratteristiche costruttive.....	229
104.1.40	Installazione.....	230
104.1.41	Caratteristiche costruttive e funzionali.....	231
104.1.42	Pompa centrifuga monostadio gemellare.....	231
104.1.43	Pompa centrifuga monostadio gemellare elettronica.....	231
104.1.44	Pompa centrifuga normalizzata a basamento.....	232
23.8	<i>Radiatori.....</i>	232
23.9	<i>Distribuzione dell'aria.....</i>	233
104.1.45	Canali in lamiera.....	234
104.1.46	Isolamento canali in lamiera.....	235
104.1.47	Canali flessibili.....	236
104.1.48	Bocchette di mandata.....	236
104.1.49	Griglie di ripresa.....	236
104.1.50	Valvole di aspirazione.....	237
104.1.51	Griglie di presa aria esterna.....	237
104.1.52	Serrande di taratura.....	237
104.1.53	Serrande tagliafuoco.....	238
104.1.54	Griglie Tagliafuoco.....	238
104.1.55	Anemostati.....	238
104.1.56	Silenziatori.....	239
23.10	<i>Regolazioni automatiche.....</i>	239
104.1.57	Termostati.....	240
104.1.58	Pressostati differenziali.....	240
104.1.59	Sonde.....	240

104.1.60 Servocomandi per serrande.....	241
104.1.61 Valvole di regolazione.....	242
104.1.62 Collegamenti.....	242
23.11 Impianto elettrico a servizio dell'impianto meccanico.....	242
104.1.63 Qualità e caratteristiche dei materiali.....	242
1. Generalità.....	242
2. Apparecchiature modulari con modulo normalizzato.....	243
3. Interruttori scatolati.....	243
4. Quadri di comando e distribuzione in lamiera	243
5. Quadri di comando e distribuzione in materiale isolante.....	244
104.1.64 Verifiche dell'impianto.....	244
6. Esame a vista.....	244
7. Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione.....	245
8. Verifica della sfilabilità dei cavi.....	245
9. Misura della resistenza di isolamento.....	245
10. Misura delle cadute di tensione.....	246
11. Verifica delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi.....	246
12. Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti.....	246
23.12 Impianto antincendio.....	247
104.1.65 Gruppo DN 70 per attacco autopompa VV.F.....	247
104.1.66 Gruppo di pressurizzazione a norma UNI 10779-2007 e UNI12845.....	247
104.1.67 Idranti UNI70.....	247
104.1.68 Estintori.....	248
23.13 Segnalazioni ed indicazioni.....	248
104.1.69 Segnaletica di sicurezza.....	248
104.1.70 Targhette indicatrici.....	248
104.1.71 Fasce di riconoscimento servizi.....	248
104.1.72 Schemi funzionali.....	249
24) Norme tecniche di esecuzione e verifica, CRITERI DI REALIZZAZIONE impianti ELETTRICI.....	249
24.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI.....	249
24.2 PROTEZIONE PER SISTEMI DI PRIMA CATEGORIA	249
104.1.73 Contatti diretti	250
104.1.74 Contatti indiretti.....	250
24.3 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI.....	250
104.1.75 Criteri per la protezione dei circuiti.....	251
104.1.76 Caratteristiche dei dispositivi di protezione	251
24.4 PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI	251
24.5 PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI	252
24.6 CRITERI DI POSA DELLE CONDUTTURE.....	252
106.1.1 Modalità di posa in opera.....	253
106.1.2 Colorazioni e sezioni minime.....	253
24.7 SEZIONAMENTO E COMANDO	254
24.8 IMPIANTO DI TERRA.....	254
24.9 SCAVI PER POSA CAVIDOTTI E FONDAZIONI DEI PALI.....	255
24.10 POZZETTI CON CHIUSINO IN GHISA, CLS O PVC.....	256
24.11 BLOCCHI DI FONDAZIONE DEI PALI.....	256
24.12 PALI DI SOSTEGNO.....	257
24.13 SMANTELLAMENTI - DISMISSIONI.....	258
25) Norme di misurazione e verifica.....	258

25.1 Impianti meccanici.....	258
25.2 Impianti elettrici.....	261
106.1.3 Esame a vista.....	262
106.1.4 Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione.....	262
106.1.5 Verifica delle stabilità dei cavi.....	262
106.1.6 Misura della resistenza di isolamento.....	262
106.1.7 Misura delle cadute di tensione.....	263
106.1.8 Verifica delle protezioni contro i corto circuiti e i sovraccarichi.....	263
106.1.9 Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti.....	263
26) SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DELLE APPARECCHIATURE MECCANICHE.....	264
26.1 Pompe di calore.....	264
26.2 Puffer.....	264
26.3 Gruppo di sollevamento.....	265
26.4 Filtro dissabbiatore per acqua fredda.....	265
26.5 Addolcitore a colonna.....	265
26.6 Unità trattamento aria a recupero di calore.....	265
26.7 Corpi scaldanti.....	265
26.8 Destratificatore.....	265
26.9 Supervisione e controllo.....	266
27) SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE E SPECIALI.....	271
106.1.10 Tubazioni	271
1. Tubazioni in PVC autoestinguente serie pesante.....	271
2. Guaina in PVC autoestinguente tipo diflex	272
106.1.11 Scatole di derivazione.....	272
106.1.12 Cavidotti interrati.....	273
106.1.13 Canalette metallica.....	274
106.1.14 Mensole di sostegno e staffaggi.....	275
106.1.15 Interruttori di comando e prese.....	275
106.1.16 Quadri elettrici BT.....	276
3. Caratteristiche costruttive.....	276
3.1. Struttura metallica.....	276
3.2. Accessibilità.....	277
3.3. Zona cavi di collegamento.....	277
3.4. Impianti di terra del quadro.....	277
3.5. Collegamenti per le unità di potenza.....	277
3.6. Circuiti ausiliari.....	278
3.7. Verniciatura.....	278
4. Apparecchiature di bassa tensione.....	278
4.1. Interruttori.....	278
4.2. Strumenti.....	279
4.3. Morsetti.....	279
4.4. Targhette di identificazione.....	279
4.5. Prove e certificati.....	279
4.6. Verifiche in sito.....	280
27.2 CAVI.....	280
106.1.17 Modalità di posa.....	280
106.1.18 Marcatura cavi.....	281
106.1.19 Marcatura terminazioni	281
106.1.20 Connessioni terminali	281

106.1.21 Connessioni	282
106.1.22 Conduttori tipo N07V-K.....	282
106.1.23 Cavi tipo FG7OR.....	283
106.1.24 Cavi tipo FG21M21.....	283
<i>27.3 Apparecchi di illuminazione.....</i>	<i>284</i>
106.1.25 Corpi illuminanti Bagni	284
106.1.26 Corpi illuminanti Locali di servizio.....	286
106.1.27 Corpi illuminanti Locali Tecnici.....	286
106.1.28 Corpi illuminanti campi tennis indoor, outdoor, campi calcio a 5.....	287
106.1.29 Corpi illuminanti illuminazione pubblica.....	289
106.1.30 Apparecchi per illuminazione e segnalazione di emergenza autoalimentati: schede tecniche	290

1) NATURA ED OGGETTO DELL'APPALTO

1.1 OGGETTO DELL'APPALTO E DEFINIZIONI

1. Ai sensi dell'articolo 1 del Codice degli appalti, l'oggetto dell'appalto (C.P.V. -) consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma

2. Oggetto della presente relazione è l'aggiornamento e la verifica della progettazione esecutiva delle opere di completamento del Parco Urbano Bruno Galigani nel quartiere Cardeto, in seguito alla risoluzione della Concessione rep. 37945 del 4.9.2013.

Il progetto prevede i seguenti elementi funzionali principali, che verranno meglio descritti nei paragrafi successivi:

- Impianto tennis indoor
- Campi tennis outdoor
- Campo da calcio a 5 e tribune spogliatoi
- Fabbricato bar uffici
- Fabbricato servizi di supporto
- Aree giochi
- Area laghetto - fitness outdoor
- Area skate, pista automodelli elettrici
- Percorsi ed aree di sosta
- Interventi sul verde

Il parco è già stato oggetto di una prima fase di interventi che hanno permesso l'apertura in via temporanea di una parte dei giardini, ma a seguito di ripetute violazioni delle condizioni di contratto con provvedimento della DGC n°176 del 17/06/2019 è stata eseguita la rescissione del contratto di Concessione rep. 37945 del 4.9.2013.

Con l'attuale intervento di appalto l'A.C. intende proseguire le attività di riqualificazione del Parco, eseguendo le opere del primo stralcio funzionale, per rimandare ad un secondo stralcio il definitivo completamento delle opere previste.

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 presente Capitolato speciale, 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, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza. Sono altresì compresi, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e recepite dalla Stazione appaltante.

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:

a. Codice identificativo della gara (CIG):

b. Codice Unico di Progetto (CUP):

6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:

a. **Codice dei contratti:** il D. Lgs. 50 del 18 Aprile 2016 s.m.i.;

b. **Capitolato Generale:** il capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 145 del 19 Aprile 2000;

c. **D. Lgs. 81/2008:** il decreto legislativo 9 Aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

d. **Stazione appaltante:** le amministrazioni aggiudicatrici di cui alla lettera a) gli enti aggiudicatori di cui alla lettera e), i soggetti aggiudicatori di cui alla lettera f) e gli altri soggetti aggiudicatori di cui alla lettera g) dell'articolo 3 del codice dei contratti;

e. **Operatore economico:** una persona fisica o giuridica, un ente pubblico, un raggruppamento di tali persone o enti, compresa qualsiasi associazione temporanea di imprese, un ente senza personalità giuridica, ivi compreso il gruppo europeo di interesse economico (GEIE) costituito ai sensi del decreto legislativo 23 luglio 1991, n. 240, che offre sul mercato la realizzazione di lavori o opere.

f. **Appaltatore:** Operatore economico che si è aggiudicato il contratto.

g. **RUP:** il soggetto incaricato dalla Stazione appaltante a svolgere i compiti di norma affidati al Responsabile dei lavori;

h. **DL:** l'ufficio di Direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori;

i. **DURC:** il Documento unico di regolarità contributiva previsto dagli articoli 6 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;

m. **PSC:** il Piano di Sicurezza e 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 D. Lgs. 81/2008;

o. **Costo del personale (anche CP):** il costo cumulato del personale impiegato, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa;

p. **Sicurezza speciale (anche SS):** Costi per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, ai sensi D.Lgs. 81/2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso D. Lgs. 81/2008.

1.2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

L'area del parco occupa una superficie pari a circa 30.200 mq, è interna alla città e per molto tempo è stato il centro di aggregazione della vita cittadina, ospitando una discreta dotazione sportiva per il gioco del tennis, del calcio a cinque, oltre a spazi verdi ed un laghetto.

Il progetto riguarda il completamento dell'intervento approvato e delle sue varianti successive, ripristinando le dotazioni sportive, le dotazioni accessorie e completando i due nuclei spogliatoi per il tennis e per il calcio a cinque.

Saranno inoltre riqualificati gli spazi verdi ed i percorsi, migliorando la fruibilità con nuovi materiali di pavimentazione e sistemi di illuminazione più efficienti.

La riqualificazione permetterà di realizzare una nuova area gioco per bambini e la trasformazione del laghetto esistente in uno stagno naturale con piante acquatiche e palustri, attraversato da un ponte pedonale in legno nel suo punto mediano.

Intorno al laghetto saranno installate delle attrezzature ginniche per sport all'aperto, implementando così la natura sportiva del parco.

Quanto segue è la descrizione sommaria delle attività previste.

1. Edificio 1 – Struttura per il Tennis al coperto

Il progetto prevede il completamento del fabbricato metallico esistente, che coprirà i due campi per il tennis ed un blocco spogliatoi con servizi accessori.

Il completamento prevede la tamponatura laterale con pannelli sandwich in lamiera di acciaio e poliuretano montata su sottostruttura metallica, l'immobile potrà chiudersi completamente nei periodi freddi mediante teli tecnici, a scorrimento orizzontale.

Il Fabbricato metallico sormonta un volume destinato ad ospitare gli spogliatoi, lo stesso è a due livelli, con accessibilità dall'esterno, attualmente debbono essere eseguite tutte le finiture, il completamento degli impianti, gli infissi interni ed esterni.

L'accesso al primo livello sarà garantito da una scala con ballatoio e una piattaforma elevatrice, l'intera struttura deve essere eseguita in metallo.

2. Edificio 2 – Struttura per gli spogliatoi per il calcio a cinque

L'edificio degli spogliatoi del campo da calcio a cinque è completo nelle parti strutturali e di tamponatura, all'interno ospita gli spogliatoi per gli atleti, per gli arbitri, l'infermeria ed un nucleo bagni pubblici, oltre a due spazi seminterrati per l'alloggiamento degli impianti sotto le gradinate.

I lavori di completamento consistono nelle pavimentazioni interne, i rivestimenti dei bagni gli infissi interni, i sanitari, il completamento degli impianti.

Per l'esterno dovranno essere eseguiti gli interventi di isolamento termico del solaio di copertura con pannelli in polistirene la realizzazione dell'impermeabilizzazione e la finitura con massetto vibrato.

Completeranno inoltre i lavori il rivestimento in travertino delle scale superiori e quelle per il piano interrato, oltre alla bordatura del solaio superiore, la realizzazione di tutte le opere in ferro e la tinteggiatura delle superfici in vista.

Dovrà essere realizzata la seduta in legno sul muretto ad arco di sottoscarpa e la piantumazione della rampa erbosa sovrastante.

3. Edificio 3 – Casa Colonica

L'immobile è stato oggetto di una recente ristrutturazione, pertanto non necessita di interventi di grande complessità, saranno soprattutto interventi di ripulitura del muro centrale di spina del piano

terreno, che è coperto da infiorescenze di sali per l'umidità per risalita.

I lavori dovranno riqualificare il muro con prodotti di bonifica superficiali per rendere utilizzabile l'ambiente da destinare a bar.

4. Edificio 4 – Casa del Contadino

L'immobile chiamato casa del contadino è anch'esso stato oggetto di recente ristrutturazione, pertanto i lavori riguardano esclusivamente gli interventi per dotare il parco di due spogliatoi per i dipendenti del complesso.

Tali interventi consisteranno nella realizzazione di un nuovo bagno e la riqualificazione dell'ambiente da destinare a spogliatoio.

5. Attrezzature sportive

Riguardo alle attrezzature sportive ad esclusione dell'intervento di cordolatura del campo di calcio a cinque, tutte le attività devono essere ancora eseguite, le stesse consisteranno nella realizzazione di due campi da tennis in materiale sintetico per indoor, due in terra rossa sintetica ed un campo misto tennis calcetto in erba sintetica in out door, oltre al campo da calcio a cinque già citato.

Gli interventi consisteranno nella realizzazione della sovrastruttura di fondo che solo per i campi indoor sarà in conglomerato di asfalto, mentre per gli altri consisterà in uno strato di stabilizzato rollato, e manti di finitura.

Completeranno l'intervento le recinzioni e le dotazioni accessorie.

6. Spazi ed opere diffuse

Gli interventi riguardano tutte le superfici interne al parco non destinate ad un uso specifico, come gli spazi verdi, il giardino fiorito, i percorsi con diversi materiali di finitura, le piazze, i giochi per bambini, il laghetto etc...

Parte degli interventi previsti nel progetto sono stati eseguiti, rimangono da eseguirsi i loro completamenti, di cui già in parte sono stati impostati, come i percorsi, la struttura fondale del laghetto, il ponte, le piantumazioni del giardino fiorito, la piantumazione della siepe perimetrale alla recinzione ed il sistema d'irrigazione.

Sono invece ancora da eseguirsi la realizzazione della palestra all'aperto, i giochi per bambini, la realizzazione del ponticello, e la piantumazione delle essenze arboree.

Dovranno inoltre essere completati il sistema di impianti a rete delle acque d'irrigazione, dell'energia elettrica della pubblica illuminazione, delle condutture di acqua potabile e dell'energia elettrica in BT. Ammontare dell'appalto e importo del contratto

1.3 AMMONTARE DELL'APPALTO E IMPORTO DEL CONTRATTO

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

Importi in euro A Corpo A Misura In Economia TOTALE

	Importo dei lavori	€ 913.232,59
	Incidenza della manodopera soggetta a ribasso	€ 151.940,68
	Incidenza della Sicurezza (<i>non sogg. A ribasso</i>)	€ 10.402,48
	Importo degli oneri aggiuntivi della sicurezza (<i>non sogg. A ribasso</i>)	€ 11.000,00
	Importo assoggettabile a ribasso d'asta (<i>al netto degli oneri non soggetti a ribasso</i>)	€ 891.830,11

Importo totale dei lavori € 913.232,59

di cui Costo della manodopera (CM) € 151.940,68

Oneri complessivi della sicurezza (non soggetti a ribasso)

Tabellare + PSC € 10.402,48 + €11.000 = € 21.402,48

IMPORTO DEI LAVORI SOGGETTI A RIBASSO DI GARA € 891.830,11

IMPORTO TOTALE DI APPALTO € 913.232,59

4. Ai fini della determinazione 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 "4 - **IMPORTO TOTALE APPALTO**".

1.4 MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

1. Il contratto è stipulato "a corpo e a misura" ai sensi di quanto disciplinato dal DM 49/2018;
2. Per la parte di lavoro indicato nell'articolo 1,6, comma 1 si intendono "a corpo", quei lavori così indicati negli atti progettuali e nella «lista», i prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella «lista», ancorché rettificata o integrata dall'offerente, 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. Per i lavori indicati nella tabella di cui articolo 2, comma 1, colonna (a Misura), previsti a misura negli atti progettuali e nella «lista», i prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara costituiscono i prezzi contrattuali e sono da intendersi a tutti gli effetti come «elenco dei prezzi unitari».
3. I prezzi unitari di cui al comma 2, per la parte a corpo, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili e comunque secondo le disposizioni di cui all'art. 95 del codice degli appalti, fatte salve le disposizioni di cui all'art. Art. 37 comma 2.

4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo Art. 2. I vincoli negoziali di natura economica sono indipendenti dal contenuto dell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e restano invariati anche dopo il recepimento di quest'ultima da parte della Stazione appaltante.

5. Il contratto è stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata e comunque ai sensi dell'art. 32 del codice dei contratti.

1.5 CATEGORIE DEI LAVORI

I lavori sono riconducibili alla categoria prevalente di opere

a) OG1 Per incidenza degli importi pari a € 464'829,23.

b) OG11 Per l'incidenza degli importi di cui agli impianti tecnologici € 448.403,36

Tali categorie costituiscono indicazione per il rilascio del certificato di esecuzione lavori.

L'importo della categoria definita al punto a) corrisponde all'importo totale dei lavori in appalto, per la quale è richiesta la classifica OG1 - classe II;

L'importo della categoria definita al punto b) corrisponde all'importo totale dei lavori in appalto, per la quale è richiesta la classifica OG11 – classe II; La OG11 infatti non rientra nelle scorporabili ordinarie ma rientra tra le categorie scorporabili di cui all'art. 89, co. 11: le c.d. SIOS – strutture, impianti e opere speciali – elencate all'art. 2, comma 1 del decreto del MIT n. 248 del 10.11.2016 di importo superiore al 10 per cento dell'importo complessivo dei lavori. ;

3. Non sono previste categorie scorporabili.

1.6 CATEGORIE DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui agli articoli 43, commi 6, 8 e 9 del Regolamento generale, sono riportate nella seguente tabella:

Incidenza della sicurezza sulle opere € 10.402,48

Lavori per la sicurezza da PSC € 11.000,00

Lavori Sicurezza totale = € 21.402,48

LAVORI A CORPO

Sommano a Corpo € **49.971.40**

LAVORI A MISURA

Sommano a Misura € **891.830,11**

Totale APPALTO 891.830,11 + 49.971.40 = € 913.232,59

2. Gli importi dei lavori a corpo non sono soggetti a verifica in sede di rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 4.1.

Gli importi a misura, invece, sono soggetti alla rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 4.2.

2) DISCIPLINA CONTRATTUALE

2.1 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 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.

5. Qualunque disposizione non riportata o comunque non correttamente riportata nel presente CSA, contenuta però nelle normative che regolano l'appalto e l'esecuzione dei lavori pubblici, si intende comunque da rispettare secondo quanto indicato nel suo testo originale.

2.2 DOCUMENTI CONTRATTUALI

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:

a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;

b) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegato 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;

d) il computo metrico estimativo richiamato nel bando o invito;

e) l'elenco dei prezzi unitari

f) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto;

g) il Piano Operativo di Sicurezza di cui, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e

al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;

h) il Cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale;

i) le polizze di garanzia;

2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

a) il Codice dei contratti pubblici;

b) il Regolamento generale, per quanto applicabile;

c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.

3. Fanno altresì parte del contratto, in quanto parte integrante e sostanziale del progetto di cui al comma 1, le relazioni e gli elaborati presentati dall'appaltatore in sede di offerta.

2.3 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.

2.4 FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

1. In caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell' articolo 108 del codice dei contratti, ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, la stazione appaltante interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori.

2. In caso di fallimento, liquidazione coatta amministrativa, amministrazione controllata, amministrazione straordinaria, concordato preventivo ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione del mandatario ovvero, qualora si tratti di imprenditore individuale, in caso di morte, interdizione, inabilitazione o fallimento del medesimo ovvero nei casi previsti dalla normativa antimafia, la stazione appaltante può proseguire il rapporto di appalto con altro operatore economico che sia costituito mandatario nei modi previsti dal codice dei contratti purché abbia i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori o servizi o forniture ancora da eseguire; non sussistendo tali condizioni la stazione appaltante può recedere dal contratto.

2.5 DOMICILIO DELL'APPALTATORE, RAPPRESENTANTE E DIRETTORE DEI LAVORI

1. L'appaltatore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta.

2. L'appaltatore deve comunicare, secondo le modalità previste dall'art. 3 del Capitolato generale, le persone autorizzate a riscuotere.
3. L'appaltatore che non conduce i lavori personalmente conferisce mandato con rappresentanza, ai sensi dell'art. 1704 del c.c., a persona fornita di idonei requisiti tecnici e morali, alla quale deve conferire le facoltà necessarie per l'esecuzione dei lavori a norma del contratto. La stazione appaltante, previo richiesta motivata, può richiedere la sostituzione del rappresentante. Nel caso in cui la qualifica di appaltatore sia rivestita da imprese costituite in forma societaria, ai fini del presente articolo all'appaltatore s'intende sostituito il legale rappresentante della medesima società.
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. Qualsiasi variazione di domicilio di tutte le persone di cui al presente articolo devono essere comunicate alla stazione appaltante accompagnata dal deposito del nuovo atto di mandato.

2.6 ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI

1. I materiali devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato d'appalto, essere della migliore qualità e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione degli stessi da parte del direttore dei lavori.
2. I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera.
3. Il direttore dei lavori o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal presente capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.
4. Il direttore dei lavori verifica altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riutilizzo di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.
5. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque momento i materiali deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non siano conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In tal caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese. Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, l'Amministrazione può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potesse derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

3) TERMINI PER L'ESECUZIONE

3.1 CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

1. Il Direttore dei lavori, previa disposizione del RUP, provvede alla consegna dei lavori non oltre i 45 giorni dalla stipula del contratto. Il direttore dei lavori comunica con congruo preavviso all'esecutore il giorno e il luogo in cui deve presentarsi. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono il relativo verbale, in accordo a quanto previsto dall'articolo 5 comma 8 del DM n. 49 del 07/03/2018.

2. Qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione.

3. Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai limiti indicati ai commi 12 e 13 dell'articolo 5 del DM n. 49 del 07/03/2018. Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite al comma 14 del suddetto articolo.

4. Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni di cui al comma 3.

5. Nel caso in cui siano riscontrate differenze fra le condizioni locali e il progetto esecutivo, non si procede

alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al RUP, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, proponendo i provvedimenti da adottare.

3.2 TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

1. Il termine per l'ultimazione dei lavori è pari a 257 giorni naturali consecutivi dalla data riportata nel verbale di inizio lavori. In tali giorni sono da considerarsi compresi i giorni non lavorativi corrispondenti a ferie e giorni di andamento climatico sfavorevole.

2. L'appaltatore è obbligato a rispettare l'esecuzione delle lavorazioni secondo quanto disposto dal cronoprogramma.

3.3 PROROGHE

1. Nel caso si verificano ritardi per ultimare i lavori, per cause non imputabili all'appaltatore,

quest'ultimo può chiedere la proroga presentando specifica richiesta motivata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine.

2. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del Responsabile unico del procedimento entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta e sentito il parere del direttore dei lavori.

3. Il Responsabile unico del procedimento può prescindere dal parere del Direttore dei Lavori se questi non si esprime entro 10 giorni e può discostarsi dal parere stesso. In tale provvedimento di proroga è riportato il parere del Direttore dei lavori se difforme rispetto alle conclusioni del Responsabile unico del procedimento.

4. La mancata emissione del provvedimento di cui al comma 2 corrisponde al rigetto della richiesta di proroga

3.4 SOSPENSIONI ORDINATE DAL DIRETTORE DEI LAVORI

1. In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.

2. La sospensione ordinata dal direttore dei lavori è efficace mediante l'elaborazione, da parte di quest'ultimo, del verbale di sospensione dei lavori, controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al Responsabile unico del procedimento nel termine massimo di 5 giorni naturali dalla sua redazione.

3. La sospensione permane per il tempo strettamente necessario a far cessare le cause che hanno imposto l'interruzione dell'esecuzione dell'appalto.

4. Il verbale di ripresa dei lavori, da redigere a cura del direttore dei lavori, non appena venute a cessare le cause della sospensione, è firmato dall'esecutore ed inviato al Responsabile del procedimento. Nel verbale di ripresa il direttore dei lavori, oltre ad indicare i giorni effettivi della sospensione, specifica il nuovo termine contrattuale.

3.5 SOSPENSIONI ORDINATE DAL RUP

1. La sospensione può essere disposta dal RUP per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti.

2. Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva, o comunque superano 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità. La Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto riconoscendo, però, al medesimo i maggiori oneri derivanti dal

prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

3.6 PENALE PER RITARDI

1. Il mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, comporta l'applicazione della penale per ogni giorno naturale consecutivo pari allo uno per mille dell'importo contrattuale.

2. Le penali di cui al comma 1 saranno applicate anche per i seguenti, eventuali, ritardi:

a. nell'inizio lavori rispetto alla data di consegna dei lavori;

b. nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti;

c. nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;

d. nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

3. In riferimento alle penali di cui al comma 2, valgono le seguenti disposizioni: la penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), non si applica se l'appaltatore rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori; la penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), 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.

4. Il DL segnala al RUP tutti i ritardi e la relativa quantificazione temporale tempestivamente e dettagliatamente.

Sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio.

5. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, altrimenti si applica la "Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini", in materia di risoluzione del contratto.

6. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

3.7 PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA

1. Nel rispetto dell'articolo 43, comma 10, del D.P.R. 207/2010, l'appaltatore, entro 30 giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, predispone e consegna al direttore dei lavori il programma di esecuzione dei lavori di cui all'art. 1 lettera f del DM 7 Marzo 2018 n. 49, rapportato alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento; deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dal direttore dei lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Qualora il direttore dei lavori non si sia pronunciato

entro tale termine, il programma di esecuzione dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

2. La Stazione appaltante può modificare o integrare il programma di esecuzione dei lavori, mediante ordine di servizio, nei seguenti casi:

- a. per il coordinamento con le forniture o le prestazioni 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 l'opportunità o la necessità di eseguire prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, prove sui campioni, 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 Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma di esecuzione dei lavori deve essere coerente con il PSC, eventualmente integrato ed aggiornato.

3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma, a corredo del progetto esecutivo, che la Stazione appaltante ha predisposto e può modificare nelle condizioni di cui al comma 2.

3.8 INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

1. Non sono concesse proroghe dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione, per i seguenti casi:

- a. 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. adempimento di prescrizioni, o 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. 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. tempo necessario per l'esecuzione di prove su campioni, sondaggi, , analisi e altre prove assimilabili;
- e. tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
- f. tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti

dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;

g. eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;

h. sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;

i. 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 Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.

2. Se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante le cause di ritardo imputabili a ritardi o inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, tali ritardi 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.

3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe ("Proroghe"), di sospensione dei lavori ("Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori"), per la disapplicazione delle penali ("Penale per ritardi"), né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ("Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini").

3.9 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI

1. Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, la stazione appaltante, assegna un termine, che, salvo i casi d'emergenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

2. I danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi, sono dovuti dall'appaltatore. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

4) CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

4.1 LAVORI A CORPO

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo quanto indicato nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo gli elaborati grafici e ogni altro allegato progettuale; il

prezzo offerto per il lavoro a corpo, ai sensi dell'articolo 59, comma 5-bis, del codice dei contratti, rimane fisso e non può variare in aumento o in diminuzione, secondo la qualità e la quantità effettiva dei lavori eseguiti. Le parti contraenti, dunque, non possono invocare alcun accertamento sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

2. Il compenso per l'esecuzione del lavoro a corpo comprende ogni spesa occorrente per consegnare l'opera compiuta alle condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo gli 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. Le lavorazioni sono annotate su un apposito libretto delle misure, sul quale, in occasione di ogni stato di avanzamento e per ogni categoria di lavorazione in cui risultano suddivisi, il Direttore dei Lavori registra la quota percentuale dell'aliquota relativa alla voce disaggregata della stessa categoria, rilevabile dal contratto, che è stata eseguita, ai sensi dell'articolo 14 comma 1 lett.b) del DM n. 49 del 07/03/2018. Le progressive quote percentuali delle voci disaggregate eseguite delle varie categorie di lavorazioni sono desunte da valutazioni autonomamente effettuate dal Direttore dei Lavori, il quale può controllarne l'ordine di grandezza attraverso un riscontro nel computo metrico estimativo dal quale le aliquote sono state dedotte. La contabilizzazione non tiene conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica, comma 4, secondo periodo; tali lavorazioni non incidono sugli importi e sulle quote proporzionali delle categorie e delle aggregazioni utilizzate per la contabilizzazione.

4. La contabilizzazione degli oneri per la sicurezza, determinati nella tabella ("Ammontare dell'appalto e importo del contratto"), comma 1, è effettuata 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.

4.2 LAVORI A MISURA

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso si utilizzano le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

Ai sensi dell'articolo 59, comma 5-bis, del codice dei contratti, il prezzo convenuto può variare, in aumento o in diminuzione, secondo la quantità effettiva dei lavori eseguiti. I prezzi per unità di misura, invece, sono invariabili.

2. Ingrossamenti o aumenti dimensionali di qualsiasi genere non rispondenti ai disegni di progetto non sono riconosciuti nella valutazione dei lavori a misura se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

3 Il compenso per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura comprende ogni spesa occorrente per consegnare l'opera compiuta alle condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo gli atti della perizia di variante.

4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari ("Modalità di stipulazione del contratto"), comma 2, ultimo periodo. La contabilizzazione non tiene conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica di cui all'articolo ("Modalità di stipulazione del contratto"), comma 4, secondo periodo, pertanto:

a. le lavorazioni sostitutive di lavorazioni previste nel progetto posto a base di gara, sono contabilizzate utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'elenco prezzi ("Modalità di stipulazione del contratto"), comma 2;

b. le lavorazioni aggiuntive a lavorazioni previste nel progetto posto a base di gara, sono contabilizzate senza l'applicazione di alcun prezzo unitario e non concorrono alla valutazione economica e alla liquidazione degli stati di avanzamento e della contabilità finale.

5. La contabilizzazione degli oneri di sicurezza, determinati nella tabella ("Ammontare dell'appalto e importo del contratto"), comma 1, per la parte a misura viene effettuata sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

4.3 LAVORI IN ECONOMIA

1. Gli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante in corso di contratto sono valutati come segue:

a. per i materiali si applica il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ("Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi");

b. per i noli, i trasporti e il costo della manodopera o del personale si adoperano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) e si applica il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.

2. La contabilizzazione degli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia è effettuata con le modalità di cui al comma precedente, senza applicare alcun ribasso.

3. Per quanto concerne il comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza degli utili e delle spese generali, 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 b. Nella misura determinata all'interno delle analisi dei prezzi unitari integranti il progetto a base di gara, in presenza di tali analisi.

5) DISCIPLINA ECONOMICA

5.1 ANTICIPAZIONE DEL PREZZO

1. Ai sensi dell'art. 35, comma 18 del codice dei contratti, all'appaltatore è concessa un'anticipazione pari al 20 per cento, calcolato sul valore del contratto di appalto da corrispondere entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.
2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorata del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.
3. La garanzia di cui al comma 2 è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.
4. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti.
5. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

5.2 PAGAMENTI IN ACCONTO

1. Le rate di acconto sono dovute ogni volta che l'importo dei lavori eseguiti raggiunge un importo non inferiore ad € (.....mila,00), come risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori disciplinati dall'articolo 14 comma 1 del DM n. 49 del 07/03/2018.
2. La somma del pagamento in acconto 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 ("Ammontare dell'appalto e importo del contratto"), comma 3;
 - b. incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella ("Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili");
 - 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, da liquidarsi, salvo cause ostative, in sede di conto finale;
 - d. al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
3. Al verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori che deve recare la dicitura «lavori a tutto il ____» con l'indicazione della data di chiusura.

4. Il RUP, ai sensi dell'articolo 113-bis del codice dei contratti, emette il certificato di pagamento contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione dello stesso.

Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 35 comma 18 del codice dei contratti.

5. I pagamenti relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono effettuati nel termine di 30 giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

6. In deroga al comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo di contratto, 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. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

5.3 PAGAMENTI A SALDO

1. Il conto finale dei lavori, redatto entro 30 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale, è sottoscritto dal direttore dei lavori e trasmesso al responsabile del procedimento; esso accerta e propone l'importo della rata di saldo, di qualsiasi entità, 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 15 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le eccezioni già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ritiene definitivamente accettato. Il RUP formula in ogni caso una propria relazione sul conto finale.

3. All'emissione del certificato di collaudo provvisorio, e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dallo stesso, il RUP rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore, ai sensi dell'articolo 113-bis del Codice dei Contratti. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui all'articolo ("Pagamenti in acconto"), comma 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, salvo cause ostative, è pagata entro 30 giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del D.Lgs. 267/2000.

4. Ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile, il versamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera.

5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo se l'appaltatore abbia presentato apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice dei contratti.

6. Fatto salvo l'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 mesi dall'ultimazione dei

lavori riconosciuta e accettata.

7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima professionalità e diligenza, nonché improntare il proprio comportamento alla buona fede, allo scopo di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili e i relativi rimedi da adottare.

5.4 FORMALITÀ E ADEMPIMENTI A CUI SONO SUBORDINATI I PAGAMENTI

1. Per qualsiasi pagamento occorre presentare alla Stazione appaltante la pertinente fattura fiscale, 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.

2. Ogni pagamento è, inoltre, subordinato:

a. all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo ("Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC)"), 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;

b. all'acquisizione dell'attestazione di cui al successivo comma 3;

c. agli adempimenti in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti;

d. all'ottemperanza alle prescrizioni ("Tracciabilità dei pagamenti e disciplina antimafia") in materia di tracciabilità dei pagamenti;

e. ai sensi dell'articolo 48-bis del D.P.R. n. 602 del 1973, 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, la Stazione appaltante sospende il pagamento e segnala la circostanza all'agente della riscossione competente per territorio.

3. Nel caso in cui il personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, subisca ritardi nel pagamento delle retribuzioni, il responsabile del procedimento invita per iscritto il soggetto in difetto, e in ogni caso l'appaltatore, ad adempiere entro 15 (quindici) giorni. Decorso tale termine senza esito e senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente.

5.5 RITARDO NEI PAGAMENTI DELLE RATE DI ACCONTO E DELLA RATA DI SALDO

1. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ("Pagamenti in acconto") e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorsi i 30 giorni senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i

primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso inutilmente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora.

2. Per il calcolo degli interessi moratori si prende a riferimento il Tasso B.C.E. di cui all'articolo 5, comma 2, del D.Lgs. 231/2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.

3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio, senza necessità di domande o riserve, in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.

4. Ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, l'appaltatore può, 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, rifiutarsi di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, l'appaltatore può, 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.

5.6 REVISIONE PREZZI E ADEGUAMENTO CORRISPETTIVO

1. E' esclusa qualsiasi revisione dei prezzi, ai sensi dell'articolo 106 comma 1 lettera a) del codice dei contratti e non si applica l'articolo 1664, primo periodo, del codice civile.

5.7 CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI

1. La cessione del contratto è vietata sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

2. Ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106 comma 13 del codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52 è ammessa la cessione dei crediti. 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 debentriche che, previa comunicazione all'ANAC, le rendono efficaci e opponibili a seguito di espressa accettazione.

6) GARANZIE

6.1 GARANZIE PER LA PARTECIPAZIONE

1. In accordo all'articolo 93 del codice dei contratti, per la partecipazione è richiesta una cauzione provvisoria, pari al 2% del prezzo base indicato nel bando o nell'invito se non diversamente indicato. In caso di partecipazione alla gara di un raggruppamento temporaneo di imprese, la garanzia fideiussoria deve riguardare tutte le imprese appartenenti al raggruppamento medesimo.

2. Fermo restando il limite all'utilizzo del contante di cui all'articolo 49, comma 1, del decreto legislativo 21 novembre 2007, n. 231, la cauzione può essere costituita, a scelta dell'offerente, in contanti, con bonifico, in assegni circolari o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del

deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore dell'amministrazione aggiudicatrice.

3. La garanzia fideiussoria a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari iscritti nell'albo di cui all'articolo 107 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58, e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.

4. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

5. La garanzia deve avere validità per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta se non diversamente indicato nel bando o l'invito, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

6. La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159; la garanzia è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

7. La stazione appaltante, nell'atto con cui comunica l'aggiudicazione ai non aggiudicatari, provvede contestualmente, nei loro confronti, allo svincolo della garanzia di cui al comma 1, tempestivamente e comunque entro un termine non superiore a trenta giorni dall'aggiudicazione, anche quando non sia ancora scaduto il termine di validità della garanzia.

6.2 GARANZIE PER L'ESECUZIONE

1. L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia a sua scelta sottoforma di cauzione o fideiussione pari al 10 per cento dell'importo contrattuale e tale obbligazione è indicata negli atti e documenti a base di affidamento di lavori. Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la

risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo e del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario le reintegrazioni della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

2. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 107 del decreto legislativo 10 settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

3. La garanzia fideiussoria è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo e del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

4. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

5. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

6.3 RIDUZIONE DELLE GARANZIE

1. Ai sensi dell'articolo 93 del codice dei contratti, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000. Si applica la riduzione del 50 per cento, non cumulabile con quella di cui al primo periodo, anche nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o

consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese.

2. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al comma 1, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001.

3. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 15 per cento, anche cumulabile con le riduzioni di cui ai comma precedenti, per gli operatori economici che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

4. In caso di cumulo delle riduzioni, la riduzione successiva deve essere calcolata sull'importo che risulta dalla riduzione precedente.

5. Per fruire dei benefici di cui ai comma 1, 2 e 3, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti, e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

6.4 OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'APPALTATORE

1. L'appaltatore è obbligato, almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ("Consegna e inizio dei lavori"), a costituire e consegnare una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

2. L'importo della somma da assicurare che, di norma, corrisponde all'importo del contratto stesso qualora non sussistano motivate particolari circostanze che impongano un importo da assicurare superiore e comunque indicato nei documenti e negli atti a base di gara.

3. La polizza di cui al comma 1 deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

4. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

5. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

7) ESECUZIONE DEI LAVORI E MODIFICA DEI CONTRATTI

7.1 VARIAZIONE DEI LAVORI

- 1) Ai sensi dell'articolo 106 del codice degli appalti, i contratti possono essere modificati secondo le modalità previste nei documenti di gara iniziali e comunque secondo le condizioni di cui al

comma 1 e comma 2 del medesimo articolo.

- 2) L'intervento è distinto in due lotti esecutivi, il primo e' quello oggetto di gara riguardante il completamento delle strutture del Tennis indoor e del campo a cinque, oltre alle opere diffuse ed impiantistiche, mentre il secondo lotto e' quello individuato dalle opere inquadrabili come di finitura, coincidenti nell'allestimento dei campi di gara, la fornitura e posa in opera di giochi per bambini e le attrezzature per la palestra all'aperto, sono pertanto attività in massima parte a corpo per il completamento dell'intervento. Il contratto rientra nei settori ordinari, e potrà essere modificato senza una nuova procedura di affidamento ai sensi dell'art. 106- co. 1 – lett. a del d.lgs. 50/2016 utilizzando il ribasso d'asta derivante dalla procedura di gara. Tale opzione viene prevista in maniera inequivocabile nei documenti di gara in quanto i lavori di finitura possono accrescere l'utilità del bene seppur non essenziali al soddisfacimento delle loro funzioni, e quindi sono complementari e pertanto realizzabili senza il cambiamento dell'operatore economico, riducendo così i tempi di esecuzione, ed altresì i rischi da interferenza nell'ambito di un cantiere omogeneo.
- 3) L'utilizzo del ribasso per l'applicazione della suddetta applicazione è consentito nell'ambito del 35% del valore dell'appalto principale.
- 4) Il direttore dei lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP, ai sensi dell'articolo 8 comma 7 del DM n. 49 del 07/03/2018.
- 5) L'esecutore può proporre mediante perizia tecnica, corredata degli elementi di valutazione economica, variazioni migliorative di sua esclusiva ideazione e che comportano diminuzione dell'importo originario dei lavori. In accordo a quanto stabilito dall'articolo 8 comma 8 del DM n. 49 del 07/03/2018, il Direttore dei Lavori, entro 10 giorni dalla proposta, trasmette la stessa al RUP unitamente al proprio parere.
- 6) Non costituiscono varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche, ove prescritto dalla legge o dal regolamento, gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante.
- 7) L'appaltatore deve presentare ogni reclamo o riserva per iscritto al direttore dei lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione, infatti, domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
- 8) Le varianti in corso d'opera sono comunicate dal RUP all'Osservatorio di cui all'articolo 213 del codice dei contratti, tramite le sezioni regionali, entro trenta giorni dall'approvazione da parte della stazione appaltante per le valutazioni e gli eventuali provvedimenti di competenza.
- 9) La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del PSC ("Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)/sostitutivo

(PSS)), con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo ("Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento/sostitutivo"), nonché l'adeguamento dei POS ("Piano Operativo di Sicurezza").

- 10) Se le varianti comportano la sospensione dei lavori in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria sia ordinaria che amministrativa, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione di cui all'articolo 37 della legge n. 114 del 2014, si applicano le disposizioni di cui alle ("Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori") e ("Sospensioni ordinate dal RUP").

7.2 VARIANTI PER ERRORI OD OMISSIONI PROGETTUALI

1. I contratti possono parimenti essere modificati anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura, se il valore della modifica è contemporaneamente al di sotto delle soglie di rilevanza comunitaria definite all'art. 35 del codice degli appalti e al 15 per cento del valore iniziale del contratto.

2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 8, del codice dei contratti, la stazione appaltante comunica all'ANAC le modificazioni al contratto di cui al comma 1, entro trenta giorni dal loro perfezionamento. In caso di mancata o tardiva comunicazione l'Autorità irroga una sanzione amministrativa al RUP di importo compreso tra 50 e 200 euro per giorno di ritardo.

3. La risoluzione del contratto, soggetta alle disposizioni di cui alla ("Risoluzione del contratto e recesso"), comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

4. La responsabilità dei danni subiti dalla Stazione appaltante è a carico dei titolari dell'incarico di progettazione; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

7.3 PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi della ("Modalità di stipulazione del contratto").

2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1, non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento.

3. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- a. desumendoli dal prezzario della stazione appaltante o dal prezzario di cui all'art. 23, comma 16, del Codice, ove esistenti;
- b. ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;

c. quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'impresa affidataria, e approvati dal RUP.

4. Ove da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

5. Se l'impresa affidataria 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'impresa affidataria non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

8) DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

8.1 ADEMPIMENTI PRELIMINARI IN MATERIA DI SICUREZZA

1. L'appaltatore, come disciplinato dall'articolo 90, comma 9, del D.Lgs. 81/2008, 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 stipulazione del contratto o, 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 Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 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 Decreto n. 81 del 2008.

2. Entro gli stessi termini di cui al comma precedente, 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 ("Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)/sostitutivo (PSS)"), con le eventuali richieste di adeguamento di cui alle ("Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento/sostitutivo");

b. il POS di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi del ("Piano Operativo di Sicurezza").

8.2 NORME DI SICUREZZA GENERALI E SICUREZZA NEL CANTIERE

1. L'appaltatore, anche ai sensi dell'articolo 97, comma 1, del D.Lgs. 81/2008, deve:

a. osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;

b. 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 Decreto n. 81 del 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. verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;

d. osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

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.

3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto rispetto a quanto stabilito dagli ("Adempimenti preliminari in materia di sicurezza"), commi 1, 2 o 4, oppure al ("Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)/sostitutivo (PSS)"), ("Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento/sostitutivo"), ("Piano Operativo di Sicurezza") o ("Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza").

8.3 PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO (PSC)

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni quanto previsto nel PSC redatto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione dalla Stazione appaltante, ai sensi del D.Lgs. 81/2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza, determinati all'articolo Art. 2, comma 1, del presente Capitolato speciale.

2. L'obbligo sancito al comma 1 è altresì esteso:

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 Art. 41.

3. Il periodo temporale necessario per adempiere al comma 2, lettera a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'articolo Elaborato non valido. Inoltre, nelle more degli stessi adempimenti, se i lavori non possono iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'articolo Art. 12 e se i lavori non possono utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli articoli Art. 15 e Art. 16.

8.4 MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO/SOSTITUTIVO

1. L'appaltatore può proporre al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più modificazioni o integrazioni 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 sull'accoglimento o il rigetto delle proposte di cui al comma 1, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

3. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, le proposte, nei casi di cui al comma 1, lettera a), 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.

4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, le proposte, nei casi di cui al comma 1, lettera b), si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, altrimenti si intendono rigettate.

5. 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.

8.5 PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

1. Entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori 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, si riferisce allo specifico cantiere e deve essere aggiornato in corso d'opera ad ogni eventuale mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Ciascuna impresa esecutrice redige il proprio POS e, prima di iniziare i lavori, lo trasmette alla Stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore.
3. L'appaltatore è tenuto a coordinare tutte le imprese subappaltatrici operanti in cantiere e ad acquisirne i POS redatti al fine di renderli compatibili tra loro e coerenti con il proprio POS. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese, tale obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio.
4. Il POS, ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del D.Lgs. 81/2008, non è necessario per gli operatori che effettuano la mera fornitura di materiali o attrezzature; in tali casi trovano comunque applicazione le disposizioni di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
5. Il piano operativo di sicurezza deve rispettare i requisiti minimi di contenuto previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014) e costituisce piano complementare di dettaglio del PSC di cui all'articolo Riferimento articolo non trovato: Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)/sostitutivo (PSS).

8.6 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 conformi 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.
4. Il piano di sicurezza e coordinamento ed il piano operativo di sicurezza sono 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. L'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per i loro adempimenti in materia di sicurezza.

9) DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

9.1 SUBAPPALTO

1. E' ammesso nei termini consentiti dal D.Lgs. 50/2016

10) CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

10.1 CONTESTAZIONI E RISERVE

1. In accordo all'articolo 9 del DM n.49 del 07/03/2018, le riserve contabili sono disciplinate nel seguente modo:

Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore con o senza riserve. Se l'esecutore firma con riserva e l'esplicazione e la quantificazione non sono possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda. Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare. L'esecutore, è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute.

2. All'atto della firma del conto finale di cui all'articolo Art. 26, l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori e deve confermare le riserve già iscritte negli atti contabili, per le quali non siano intervenuti la transazione o l'accordo bonario di cui all'articolo Art. 46. Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato.

10.2 ACCORDO BONARIO E TRANSAZIONE

1. Ai sensi dell'articolo 205 del codice dei contratti, le disposizioni del presente articolo relative all'accordo bonario si applicano qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera vari tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale.

Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del

procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al primo periodo, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto.

2. Il direttore dei lavori o il direttore dell'esecuzione del contratto dà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il responsabile unico del procedimento valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore di cui al comma 1 e attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte prima dell'approvazione del certificato di collaudo.

3. Il responsabile unico del procedimento, entro 15 giorni dalla comunicazione di cui al comma 2, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso secondo le modalità definite all'articolo 209, comma 16, del codice dei contratti. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla comunicazione di cui al comma 2.

4. L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante.

In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

5. Le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione possono essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile, solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi all'azione giurisdizionale.

Ove il valore dell'importo sia superiore a 200.000 euro, è acquisito il parere in via legale dell'Avvocatura dello Stato, qualora si tratti di amministrazioni centrali, ovvero di un legale interno alla struttura, ove esistente, secondo il rispettivo ordinamento, qualora si tratti di amministrazioni sub centrali.

La proposta di transazione può essere formulata sia dal soggetto aggiudicatario che dal dirigente competente, sentito il responsabile unico del procedimento.

6. L'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.

10.3 CONTROVERSIE E ARBITRATO

1. Le controversie sui diritti soggettivi, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui all'articolo Art. 46, saranno deferite ad arbitri, secondo le modalità previste dall'articolo 209 del codice dei contratti.

2. Il collegio arbitrale è composto da tre membri ed è nominato dalla Camera arbitrale di cui all'articolo 210 del codice dei contratti. Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designa l'arbitro di propria competenza scelto tra soggetti di provata esperienza e indipendenza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce. Il Presidente del collegio arbitrale è nominato e designato dalla Camera arbitrale, scegliendolo tra i soggetti iscritti all'albo di cui al comma 2 dell'articolo 211 del codice dei contratti, in possesso di particolare esperienza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce.

3. Per la nomina degli arbitri vanno rispettate anche le disposizioni di cui all'articolo 209, commi 5 e 6, del codice dei contratti.

4. Al fine della nomina del collegio, la domanda di arbitrato, l'atto di resistenza ed eventuali controdeduzioni sono trasmessi alla Camera arbitrale. Sono altresì trasmesse le designazioni di parte. Contestualmente alla nomina del Presidente, la Camera arbitrale comunica alle parti la misura e le modalità del deposito da effettuarsi in acconto del corrispettivo arbitrale. Il Presidente del collegio arbitrale nomina, se necessario, il segretario, scegliendolo tra il personale interno all'ANAC.

5. La sede del collegio arbitrale sarà Presso la sede della camera arbitrale (ANAC).

6. Ai giudizi arbitrali si applicano le disposizioni del codice di procedura civile, salvo quanto disposto dal codice dei contratti. In particolare, sono ammissibili tutti i mezzi di prova previsti dal codice di procedura civile, con esclusione del giuramento in tutte le sue forme.

7. I termini che gli arbitri hanno fissato alle parti per le loro allegazioni e istanze istruttorie possono essere considerati perentori, con la conseguenza che la parte che non li ha rispettati è dichiarata decaduta, solo se vi sia una previsione in tal senso o nella convenzione di arbitrato o in un atto scritto separato o nel regolamento processuale che gli arbitri stessi si sono dati.

8. Il lodo si ha per pronunciato con la sua ultima sottoscrizione e diviene efficace con il suo deposito presso la Camera arbitrale per i contratti pubblici. Entro quindici giorni dalla pronuncia del lodo, va corrisposta, a cura degli arbitri e a carico delle parti, una somma pari all'uno per mille del valore della relativa controversia. Detto importo è direttamente versato all'ANAC.

9. Il lodo è impugnabile, oltre che per motivi di nullità, anche per violazione delle regole di diritto relative al merito della controversia. L'impugnazione è proposta nel termine di novanta giorni dalla

notificazione del lodo e non è più proponibile dopo il decorso di centoottanta giorni dalla data del deposito del lodo presso la Camera arbitrale.

10. Su istanza di parte la Corte d'appello può sospendere, con ordinanza, l'efficacia del lodo, se ricorrono gravi e fondati motivi. Si applica l'articolo 351 del codice di procedura civile. Quando sospende l'efficacia del lodo, o ne conferma la sospensione disposta dal presidente, il collegio verifica se il giudizio è in condizione di essere definito. In tal caso, fatte precisare le conclusioni, ordina la discussione orale nella stessa udienza o camera di consiglio, ovvero in una udienza da tenersi entro novanta giorni dall'ordinanza di sospensione; all'udienza pronunzia sentenza a norma dell'articolo 281-sexies del codice di procedura civile. Se ritiene indispensabili incombenti istruttori, il collegio provvede su di essi con la stessa ordinanza di sospensione e ne ordina l'assunzione in una udienza successiva di non oltre novanta giorni; quindi provvede ai sensi dei periodi precedenti.

11. Il compenso degli arbitri dovrà avvenire nel rispetto di quanto stabilito dall'articolo 209, commi da 16 a 21 del codice dei contratti.

10.4 CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA

1. L'appaltatore è tenuto a rispettare 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 obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali; d. 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.

2. In accordo all'articolo 30, comma 5, del codice dei contratti, in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o

di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma 2, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, 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.

4. In ogni momento il direttore dei lavori 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, e al personale presente in cantiere i documenti di riconoscimento per verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico.

5. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 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, l'indicazione del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre tale tessera di riconoscimento.

6. Sono soggetti agli stessi obblighi, provvedendo in proprio, 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); 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.

7. In caso di violazione dei commi 4 e 5, il datore di lavoro è sanzionato amministrativamente con il pagamento di una somma da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Si applica, invece, una sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300 al lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla. Per tali sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

10.5 DOCUMENTO UNICO DI REGOLARITA' 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. Il DURC ha validità 120 giorni ai sensi dell'articolo 31, comma 5, della legge 98 del 2013. Pertanto, dopo la stipula del contratto, esso è richiesto ogni 120 giorni o in occasione del primo pagamento se

anteriore a tale termine e nel periodo di validità può essere adoperato solo per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di collaudo.

4. Ai sensi dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un'inadempienza contributiva 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, se non risulta dal DURC, dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità;

b. trattiene un importo, corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli Art. 25 e Art. 26 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 Art. 25 e Art. 26 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.

5. Qualora il DURC sia negativo per due volte consecutive il DURC relativo al subappaltatore, 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.

10.6 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO E RECESSO

1. Ai sensi dell'articolo 108, comma 1, del codice dei contratti, le stazioni appaltanti possono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di validità dello stesso, se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

a. il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del codice dei contratti;

b. con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del codice dei contratti sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera e) del predetto codice, sono state superate eventuali soglie stabilite dalle amministrazioni aggiudicatrici o dagli enti aggiudicatori; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 3, sono state superate le soglie di cui al medesimo comma 3, lettere a) e b);

c. l'aggiudicatario o il concessionario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto o della concessione, in una delle situazioni di cui all'articolo 80, comma 1, del codice dei contratti per quanto riguarda i settori ordinari e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, del codice dei contratti;

d. l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione delle

norme contenute nel presente codice;

2. Le stazioni appaltanti risolvono il contratto pubblico durante il periodo di efficacia dello stesso qualora:

a. qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;

b. nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del codice dei contratti.

3. Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Lo stesso formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

4. Il contratto è altresì risolto qualora si verifichino le condizioni di cui all'articolo Art. 20, comma 1, del presente Capitolato e in caso violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo Art. 61 comma 5, del presente Capitolato o nullità assoluta del contratto perché assenti le disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, della legge 136/2010.

5. Sono causa di risoluzione:

- il mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli Riferimento articolo non trovato: Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)/sostitutivo (PSS) e Art. 42, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;

- le azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008.

6. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

7. Il responsabile unico del procedimento, nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la

redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

8. Qualora sia stato nominato l'organo di collaudo, lo stesso procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al presente codice.

Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

9. Nei casi di cui ai commi 2 e 3, in sede di liquidazione finale dei lavori, servizi o forniture riferita all'appalto risolto, l'onere da porre a carico dell'appaltatore è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà di interpellare i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, prevista dall'articolo 110, comma 1, del codice dei contratti.

10. Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. La stazione appaltante, in alternativa all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93 del codice dei contratti, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

11. Ai sensi dell'articolo 109 del codice dei contratti, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.

12. L'esercizio del diritto di recesso di cui al comma 11 è preceduto da formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo definitivo.

13. I materiali, il cui valore è riconosciuto dalla stazione appaltante a norma del comma 11, sono soltanto quelli già accettati dal direttore dei lavori o del direttore dell'esecuzione del contratto, se nominato, o del RUP in sua assenza, prima della comunicazione del preavviso di cui al comma 12.

14. La stazione appaltante può trattenere le opere provvisorie e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili ove li ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'appaltatore, per il valore delle opere e degli impianti non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da

determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere e degli impianti al momento dello scioglimento del contratto.

15. L'appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal direttore dei lavori e deve mettere i predetti magazzini e cantieri a disposizione della stazione appaltante nel termine stabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio e a sue spese.

10.7 GESTIONE DEI SINISTRI

1. Nel caso in cui nel corso dell'esecuzione si verificano sinistri alle persone o danni alle proprietà, il Direttore dei Lavori compila una relazione nella quale descrive il fatto, le presumibili cause e adotta gli opportuni provvedimenti per ridurre le conseguenze dannose. Tale relazione è trasmessa al RUP.

2. Ai sensi dell'articolo 11 del DM n.49 del 07/03/2018, restano a carico dell'esecutore:

a. tutte le misure, comprese le opere provvisoriale, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto;

b. l'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.

3. L'esecutore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o alle provviste se non in caso di fortuito o di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.

Nel caso di danni causati da forza maggiore, l'esecutore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro 5 giorni da quello dell'evento, a pena la decadenza dal diritto di indennizzo.

4. Al fine di determinare l'eventuale indennizzo di cui al comma 4, il Direttore dei Lavori redige il processo verbale alla presenza di quest'ultimo. Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

11) ULTIMAZIONE LAVORI

11.1 ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE

1. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio, come stabilito dall'articolo 107, comma 5, del codice dei contratti.

2. Il periodo di gratuita manutenzione decorre dalla data del verbale di ultimazione dei lavori e cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo Art. 53.

11.2 TERMINI PER IL COLLAUDO E PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di 6 mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione.

2. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
3. Si applica la disciplina di cui all'art. 102 del codice.
4. Con il regolamento di cui all'articolo 216, comma 27-oviesime sono individuate le modalità e, se del caso, la tipologia di atti, attraverso i quali il direttore dei lavori effettua l'attività di cui all'articolo 101, comma 3, in maniera da garantirne trasparenza, semplificazione, efficientamento informatico, con particolare riferimento alle metodologie e strumentazioni elettroniche anche per i controlli di contabilità. [103] Con il decreto di cui al primo periodo, sono disciplinate, altresì, le modalità di svolgimento della verifica di conformità in corso di esecuzione e finale, la relativa tempistica, nonché i casi in cui il direttore dell'esecuzione può essere incaricato della verifica di conformità. Qualora le amministrazioni aggiudicatrici non possano espletare l'attività di direzione dei lavori, essa è affidata, nell'ordine, ad altre amministrazioni pubbliche, previo apposito accordo ai sensi dell'articolo 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241, o intesa o convenzione di cui all'articolo 30 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267; al progettista incaricato; ad altri soggetti scelti con le procedure previste dal presente codice per l'affidamento degli incarichi di progettazione. [104]
5. Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie inerenti alle attività di cui al comma 1, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto di lavori, 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. Tali spese non sono soggette a ribasso. Con decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, adottato su proposta del Consiglio superiore dei lavori pubblici, sono individuati i criteri per la determinazione di tali costi.

12) PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori alle condizioni e con le modalità previste dal DM 49/2018.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, l'appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi.
3. L'appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo 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 del direttore dei lavori o del responsabile del procedimento, 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 nei tempi previsti.

13) NORME FINALI

13.1 ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto 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, dal direttore dei lavori, 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'inghiaimento 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, in sito o presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dal direttore dei lavori, 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 del direttore dei lavori, 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;

l. 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;

m. 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;

n. la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali, di segnalazioni regolamentari diurne e notturne nei punti prescritti e comunque previste dalle disposizioni vigenti;

o. la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati e illuminati;

p. la messa a disposizione del personale e la predisposizione degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo 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;

q. 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 r. 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;

s. 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;

t. il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;

u. 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, nonché 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.

2. Al fine di rendere facilmente individuabile la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività dei cantieri, la bolla di consegna del materiale indica il numero di targa e il nominativo del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità, in accordo all'articolo 4 della legge n. 136 del 2010.

3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, 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. L'appaltatore è anche 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 al direttore dei lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;

d. a consegnare al direttore dei lavori 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 direzione lavori.

5. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito 1 cartello/i di cantiere con le seguenti caratteristiche:

- a. Dimensioni minime pari a cm. 100 di base e 200 di altezza;
 - b. Con le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL;
 - c. Secondo le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37;
 - c. Conformità al modello di cui all'allegato «C»;
 - d. Aggiornamento periodico in base all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate.
6. L'appaltatore deve custodire e garantire la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante; tale disposizione vige anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

13.2 CONFORMITÀ AGLI STANDARD SOCIALI

1. 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. Gli standard sono riportati nella dichiarazione di conformità utilizzando il modello di cui all'Allegato «I» al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che deve essere sottoscritta dall'appaltatore prima della stipula del contratto ed è allegata al presente Capitolato.

2. Per consentire alla Stazione appaltante di monitorare la conformità agli standard sociali, l'appaltatore è tenuto a:

- a. informare fornitori e sub-fornitori, coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, della richiesta di conformità agli standard sopra citati avanzata dalla Stazione appaltante 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 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.

3. La Stazione appaltante, per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2, può chiedere all'appaltatore

di compilare dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.

4. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo Art. 17, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

13.3 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DEMOLIZIONE

1. Come da progetto esecutivo, i lavori non comprendono scavi e/o demolizioni e qualora si verificasse l'esigenza di procedere con tali interventi, anche di lieve entità, il direttore dei lavori procederà ad identificare la soluzione nel rispetto della normativa vigente.

13.4 UTILIZZO DEI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI

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

13.5 TERRE E ROCCE DA SCAVO

1. Il progetto non prevede lavorazioni di scavo o sbancamento di terreni né scavi o rimozioni di rocce.

13.6 EVENTUALE SOPRAVVENUTA INEFFICACIA DEL CONTRATTO

1. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, si applica l'articolo 121 dell'allegato 1 al D.Lgs. 104/2010 (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 applicazione l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto D.Lgs. 104/2010.

3. In ogni caso si applicano, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al D.Lgs. 104/2010.

13.7 TRACCIABILITÀ DEI PAGAMENTI E DISCIPLINA ANTIMAFIA

1. Secondo quanto previsto dall'articolo 3, comma 1, della legge 136/2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., dedicati, anche se non in via esclusiva, 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 legali, degli interessi di mora e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo Art. 28, comma 4, del presente Capitolato.

2. Tutti i flussi finanziari relativi all'intervento per:

- a. i pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, 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

14) DEFINIZIONE DELLE ATTIVITA' RELATIVE ALLE LAVORAZIONI DI TIPO EDILE CIVILE

14.1 IMPIANTO DI CANTIERE AREE GENERALI

7. Opere Provvisoriale e Ponteggi

Le opere provvisoriale, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori dovranno essere messe in opera, utilizzate, mantenute e dismesse secondo le prescrizioni del d.lgs. 81/08 e successivo d.lg n.106 del 03/08/2009.

Di seguito le specifiche per ponteggi, puntelli e trabattelli, parapetti, recinzioni di cantiere e schermature.

8. Ponteggio

Ponteggio realizzato in opera con mantovane, basette, supporti, agganci, tavolato fermapiede, tavolato di protezione contro caduta materiali, schermature e modulo scala, realizzato con l'impiego di telai ad H a manicotti spinottati, valutato per metro quadro di superficie asservita.

Piano di lavoro per ponteggi costituito da tavole in abete di spessore adeguato per ripiani di ponteggi metallici, sottoponti, fermapiedi e simili in opera, valutato per metro quadro di superficie effettiva.

Incastellatura per il sostegno di eventuali parti strutturali e non strutturali durante le fasi demolizione.

9. Puntelli

Puntelli per travi e solai in acciaio e legname, costituiti da ritti, tavole, fasce, gattelli, croci e simili, in opera, valutata al metro quadro di superficie asservita:

Trabattelli

Trabattello mobile prefabbricato in tubolare di lega per esecuzione opere interne, completo di piani di lavoro, botole e scale di accesso ai piani, protezioni e quanto altro previsto dalle norme vigenti, compresi gli oneri di montaggio, smontaggio e ritiro a fine lavori, valutato per ogni mese di utilizzo.

10. Parapetto

Parapetto in legno o metallo di altezza non inferiore a 90 cm, valutato a metro lineare.

11. Recinzione di cantiere

Recinzione provvisoria modulare a pannelli di altezza pari a 2 metri ad alta visibilità, con maglia di dimensioni non inferiori a mm 20 di larghezza e non inferiore a mm 50 di altezza, con irrigidimenti nervati e paletti di sostegno composti da tubolari metallici zincati di diametro non inferiore a mm 40, completa con blocchi di cls di base, morsetti di collegamento ed elementi cernierati per modulo porta e terminali; dal peso totale medio non inferiore a 20 kg/ m².

Schermature

Schermatura antipolvere e antisabbia per ponteggi, armature di sostegno e protezioni di aree di lavoro eseguita con teli in polietilene di colore bianco dal peso non inferiore a g 240 per m², valutata per metro quadro di telo in opera.

14.2 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO E MOVIMENTAZIONE

Noleggio a caldo di mini autogru con cingoli in gomma e stabilizzatori dalle seguenti caratteristiche tecniche:

- portata massima fino a 2 t;
- raggio di lavoro fino a 20 m;
- sbraccio fino a 20 m;
- peso a vuoto di max 2 t ripartite su n° 4 sbracci stabilizzatori idraulici;
- alimentazione elettrica o a benzina;
- gancio di carico di sicurezza di tipo normale;

Nel costo giornaliero di noleggio sono inclusi: i trasporti da e per il sito di rimessa del noleggiatore, l'operatore specializzato per la manovra durante le attività di cantiere, la messa in esercizio e lo smobilizzo a lavoro ultimato, inclusi i continui posizionamenti e riposizionamenti intermedi occorrenti durante le attività di cantiere, l'operatore qualificato per il controllo visivo delle attività, i consumi di carburante o di energia elettrica, l'assicurazione, la manutenzione ordinaria e straordinaria e quant'altro occorre a dare il mezzo in perfetta efficienza e sicurezza per le attività da svolgere, il tutto valutato per un utilizzo minimo di almeno 1 gg lavorativo.

14.3 MOVIMENTI DI TERRA E TRASPORTI

12. Premessa

Premesso che a seguito degli eventi sismici che hanno interessato il cratere del centro Italia nel quale ricadono le Regioni: Lazio, Umbria, Marche e Abruzzo, si sono determinate condizioni di forte variabilità di domanda/offerta relative al conferimento di materiali da demolizione e/o escavazione, allo stato attuale non è possibile determinare la distanza certa delle discariche disponibili e i costi relativi agli oneri di conferimento. Pertanto nell'incertezza del panorama attuale si è proceduto ad inserire nell'appalto una previsione di trasporto delle materie da escavazione eccedenti fino ad un massimo di 10 km dall'area di intervento.

Qualora all'atto della esecuzione delle opere dovessero essere confermate le ipotesi progettuali si provvederà al solo pagamento diretto dei soli oneri di conferimento con le modalità definite al successivo punto 2) e 3) ove non diversamente previsto dalla voce di elenco prezzi. In caso contrario qualora le condizioni ipotizzate in sede di progetto non saranno confermate si dovrà procedere secondo i seguenti dettami:

- 1- L'impresa esecutrice di concerto con la Direzione Lavori darà seguito alla esecuzione di una indagine conoscitiva volta alla individuazione della discarica o del centro di trattamento in grado di accogliere le quantità totali da conferire anche attraverso scarichi parziali e successivi nel tempo, a tal proposito dovrà essere garantita una ricettività dell'impianto in relazione alle quantità previste per almeno 5 mesi dal 1^a conferimento. Tra le discariche individuate sarà selezionata la discarica che garantisca il minor costo determinato dalla sommatoria dei costi di trasporto e degli oneri di conferimento a discarica.
- 2- La Direzione Lavori, una volta individuata la discarica che garantisca il minor costo possibile a carico dell'Amministrazione procederà sentito il RUP a far impegnare i necessari fondi previsti in quadro economico e a dare formale approvazione.
- 3- Il pagamento delle somme relative al trasporto e agli oneri di conferimento a discarica sarà riconosciuto all'impresa esecutrice dietro presentazione di fattura quietanzata ai sensi dell'art. 186 del DPR 207/2010.

13. Scavi

Scavo di sbancamento in rocce sciolte effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 m³, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il carico sugli automezzi ed il trasporto a rinterro o rilevato nell'ambito del cantiere.

Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggetto di eventuali acque nonché la rimozione di arbusti, ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 m³, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato

fino ad un massimo di 1.500 m

14. Rinterri

Rinterro con materiale di risulta proveniente da scavo, compreso l'avvicinamento dei materiali, il compattamento a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto.

Rinterro con materiale arido tipo A1, A2-4, A2-5, A3 proveniente da cave o da idoneo impianto di recupero rifiuti-inerti, compreso l'avvicinamento dei materiali, il compattamento a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto.

15. Trasporto

Trasporto a rifiuto o ad idoneo impianto di recupero di materiale proveniente da lavori di movimento terra effettuata con autocarri, con portata superiore a 50 q, compreso lo spandimento, il livellamento del materiale e gli oneri di scarica.

14.4 STRUTTURE IN C.A., PREFABBRICATE E IN OPERA

16. Magrone di sottofondazione

Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 42.5 R (200 kg/m³), eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte.

17. Casseforme

Casseforme per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno, eseguite a regola d'arte.

18. Conglomerato cementizio

Conglomerato cementizio con classe di esposizione XC1-XC2-XC3-XC4 e resistenza C25/30, per opere di fondazione, preconfezionato a resistenza caratteristica, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C = 0,60, gettato in opera, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte.

19. Acciaio per opere in Cls armato

Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc.; nonché tutti gli oneri relativi ai

controlli di legge; del tipo B450C prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP.. Dimensioni come da elaborati.

Rete elettrosaldata a maglia quadra in acciaio di qualità B450C, prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., prelaborata e pretagliata a misura. Diametri come da elaborati tecnici.

20. Conglomerato cementizio alleggerito

Conglomerato cementizio strutturale, alleggerito con argilla espansa, LC30/33 (Rck 30 N/mm²), preconfezionato, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte.

21. Strutture in elevazione in acciaio

22. Manufatti in acciaio

Manufatti in acciaio S355 JR - Classe di esecuzione EXC3 per travi e pilastri in profilati laminati a caldo della Serie IPE, HEA, HEB, HEM, UPN, angolari, piatti forniti e posti in opera in conformità alle norme vigenti. Sono compresi: gli eventuali connettori, le piastre di attacco e di irrigidimento; il taglio a misura; le forature; le flange; la bullonatura (con bulloni di qualsiasi classe) o saldatura; etc. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Manufatti in acciaio per travi e colonne, realizzati in profilati tubolari di qualsiasi sezione, laminati a caldo, forniti e posti in opera in conformità alle norme vigenti. Sono compresi: gli eventuali connettori, le piastre di base e di attacco; il taglio a misura; le forature; le flange; la bullonatura (con bulloni di qualsiasi classe) o saldatura; etc. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.
Tubolari con saldatura, in acciaio S355 JR - Classe di esecuzione EXC3

Manufatti in acciaio per la realizzazione di scale del tipo a rampa con travi a ginocchio, montanti e travi trasversali in profilati laminati a caldo, della serie UPN, IPE, HE, completi di gradini e pianerottoli in lamiera o grigliato, forniti e posti in opera in conformità alle norme vigenti. Sono compresi: le piastre di base e di collegamento; il taglio a misura; le forature; le flange; la bullonatura (con bulloni di qualsiasi classe) o saldatura; etc. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Il peso è quello effettivo a lavorazione compiuta. In acciaio S355 JR - Classe di esecuzione EXC3

Tubo corrimano in acciaio del diametro opportuno, posto in opera con piastrine di collegamento, spinotti, fascette bloccatubo, tappi di chiusura e accessori vari.

23. Solai in lamiera

Solai realizzati in lamiera zincata presso-piegata o da una serie di tegoli in acciaio zincato ad intradosso piano con sagoma ottenuta mediante la profilatura a freddo, collaboranti con un sovrastante getto di calcestruzzo armato, forniti e posti in opera. Sono compresi: l'esecuzione dei necessari punti di saldatura alla struttura portante, eseguiti con chiodi sparati o viti autofilettanti; il fissaggio di ogni tegolo o pannello in corrispondenza degli appoggi.

24. Massetti, vespai e drenaggi

25. Vespai

Vespai areati realizzati con casseri modulari a perdere in polipropilene riciclato autoportanti, impermeabili, posti in opera a secco su adeguato sottofondo di magrone da conteggiare a parte, compresi il conglomerato cementizio C25/30 ($R_{ck} 30 \text{ N/mm}^2$) per il riempimento tra i casseri e la sovrastante soletta di almeno 4 cm e l'armatura costituita da rete elettrosaldata diametro 6 mm maglia 200 x 200 mm: base rettangolare, delle dimensioni di 50 x 75 cm: altezza come da elaborati tecnici.

26. Massetti

Massetto isolante in conglomerato cementizio, con perlite espansa o con argilla espansa, confezionato in cantiere con 250 kg di cemento tipo 32.5 ed inerti leggeri, dato in opera per lastrici, sottofondi, rinfianchi, ecc., battuto o spianato anche con pendenze.

Massetto pronto ad alta resistenza, adatto per la posa di pavimenti con adesivo (piastrelle ceramiche, gres porcellanato, pietre naturali, parquet e piastrelle resilienti), dello spessore di 20 ÷ 80 mm, dato in opera battuto, livellato e lisciato. Spessore come da elaborati tecnici.

Massetto di sottofondo sottile con malta di cemento additivata con resina acrilica in preparazione del piano di posa della impermeabilizzazione, dello spessore di almeno 2 fino a 7 cm, tirato con regolo per la livellazione della superficie.

14.5 COPERTURA

27. Linea Vita

Fornitura e posa in opera di Dispositivo Anticaduta Tipo C (fino a n. 3 operatori in contemporanea) dispositivo di ancoraggio lineare che utilizza una linea di ancoraggio flessibile che devia dall'orizzonte di non più di 15°, in acciaio inox. Certificazione: UNI 11578. Garanzia sui materiali di almeno 10 anni. Le

linee di ancoraggio devono essere collegate esclusivamente a terminali appartenenti al tipo C. Questa tipologia è utilizzabile in linee di ancoraggio con lunghezza massima di 15 metri per campata. La linea deve essere dotata di dispositivo riduttore di tensione su uno dei terminali della tratta e del tenditore fune inox. La linea di ancoraggio collegata ai presenti terminali può, con idoneo fissaggio, essere utilizzata da 3 operatori contemporaneamente. L'operatore può anche agganciare il proprio D.P.I. direttamente ai terminali: in tal caso i componenti assumono le caratteristiche del tipo A purché non vi sia alcun operatore connesso alla linea di ancoraggio. Tipologia di fissaggio: barre filettate inox non inferiore a M12 con rinforzo strutturale (se non a filo della copertura), o fissaggio diretto alla struttura lignea con idonee viti mordenti o rivetti. Può essere fissato su supporti in acciaio, cemento armato, legno e muratura, lamiera e pannelli sandwich previa verifica della consistenza e idoneità del supporto da parte di un tecnico abilitato. Sono compresi i terminali, gli elementi di fissaggio quali: una barra filettata con ancorante chimico, barre filettate con contropiastra, viti da legno e bullonerie varie. Sistema composto da due terminali di ancoraggio, un riduttore di tensione, un tenditore per fune, doppia intestatura per fune. Per altezza dei pali fino a 40 cm.

14.6 MURATURE ESTERNE, TAMPONATURE E CONTROFODERE

28. Placcaggio di pareti

Realizzazione di placcaggio di pareti con controfodera per la tamponatura esterna di superfici di qualsiasi tipo con senza murature retrostanti. Il sistema dovrà avere caratteristiche tecniche di elevata resistenza all'aggressività dal punto di vista igrotermico $U = 0,14 \text{ W/mq K}$, sfasamento = 6h e 56', elevate prestazioni statiche acustiche ($R_w 73$) e di protezione al fuoco e dovrà essere certificato per l'impiego in ambienti umidi e all'esterno, il tutto realizzato mediante la esecuzione del seguente ciclo di lavorazioni:

- a) posa in opera dell'orditura portante costituita da profili realizzati secondo la norma UNI EN 14195 in acciaio laminato a freddo rivestito in continuo per immersione a caldo in lega di magnesio, alluminio e zinco (UNI EN 10215) costituita da: - profili guida di sezione ad U della sezione di mm 75 e di spessore 10/10 di mm da fissare alla struttura portante dell'edificio o all'orditura di acciaio applicata al marcapiano, per mezzo di tasselli meccanici ad espansione o idone bulloneria, previa interposizione di nastro mono-adesivo a taglio acustico; profili montanti della sezione a C della sezione di mm 75 e spessore 10/10 mm, da fissare all'interno dei profili guida con viti autoperforanti secondo un interasse di 400 mm;
- b) posa in opera ridosso della struttura uno strato di materiale isolante termoacustico di spessore fino a mm 120 (contabilizzato a parte);
- c) posa in opera di rivestimento esterno in pannelli di cemento fibrorinforzato spessore mm 16, prodotto con cemento portland e inerti, rinforzato sulle due facce, fronte e retro con rete in fibra di vetro e rivestimento polimerico, i bordi longitudinali sono assottigliati e irrobustiti in prossimità dei giunti, le lastre saranno fissate alla struttura portante mediante viti autoperforanti e resistenti alla

corrosione;

d) sul paramento esterno in pannelli cementizi verrà realizzato il seguente ciclo protettivo e di finitura: - stuccatura dei giunti eseguita con stucco in polvere a base cementizia per ambienti esterni previa interposizione di nastro di rinforzo adesivo resistente agli alcali (inclusa nel prezzo); rasatura della superficie dei pannelli mediante l'utilizzo di stucco microfiltrato in polvere a base cementizia adatto per ambienti esterni il tutto per uno spessore in più strati di almeno mm 10 armata con doppio strato di rete di fibra di vetro resistente agli alcali, a completamento verrà applicato un primer e una rete stabilizzante prima dell'esecuzione degli strati di pittura o di rivestimento (contabilizzato a parte). Compresi i telai in profilati di acciaio opportunamente dimensionati in prossimità delle aperture di porte e finestre.

Il tutto eseguito in opera a qualsiasi altezza e in qualsiasi condizione e per qualsiasi sviluppo sia retto che centinato, compreso l'impiego di tutti gli elementi speciali e di finitura quali titolo esemplificativo e non esaustivo, paraspigoli coprigiunti, ecc.. Il materiale impiegato dovrà consentire la certificazione del manufatto nella sua complessità (accoppiato alla controfodera), per quanto riguarda caratteristiche termiche, acustiche e di reazione al fuoco, pertanto dovrà essere impiegato esclusivamente materiale certificato rispondente alle normative vigenti e prodotto dalla medesima azienda. Compresa inoltre la fornitura di tutti i materiali necessari in base a consumi necessari previsti, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'immagazzinamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di impiego, gli sfridi di materiale, l'uso di tutte le attrezzature necessarie, la mano d'opera per la posa, la pulizia finale e quant'altro occorre a dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

29. Controfodera di pareti

Realizzazione di controfodera interna di superfici di qualsiasi tipo con senza murature retrostanti. Il sistema impiegato accoppiato alla placcatura, dovrà avere caratteristiche tecniche di elevata resistenza all'aggressività dal punto di vista igrotermico $U= 0,14 \text{ W/mq K}$ sfasamento= 6h, 56', elevate prestazioni statiche acustiche ($R_w 73$) e di protezione al fuoco e dovrà essere certificato per l'impiego in ambienti umidi e all'esterno, il tutto realizzato mediante la esecuzione del seguente ciclo di lavorazioni:

a) posa in opera dell'orditura portante costituita da profili realizzati secondo la norma UNI EN 14195 in acciaio laminato a freddo rivestito in continuo per immersione a caldo in lega di magnesio, alluminio e zinco (UNI EN 10215) costituita da: - profili guida di sezione ad U della sezione di mm 100 e di spessore 8/10 di mm da fissare alla struttura portante dell'edificio, per mezzo di tasselli meccanici ad espansione previa interposizione di nastro mono-adesivo a taglio acustico; profili montanti della sezione a C della sezione di mm 100 e spessore 8/10 di mm, da fissare all'interno dei profili guida con viti autopercoranti secondo un interasse di 400 mm;

b) posa in opera ridosso della struttura uno strato di materiale isolante termoacustico di spessore fino a mm 100 (contabilizzato a parte);

c) posa in opera di rivestimento interno in strato di pannelli di gesso fibra dello spessore di mm 12,5 ad alta resistenza meccanica, prodotti con gesso e rinforzato con fibre di legno, i bordi longitudinali sono

assottigliati e irrobustiti in prossimità dei giunti, le lastre saranno fissate alla struttura portante mediante viti autoperforanti e resistenti alla corrosione;

d) sul paramento interno verrà realizzato il seguente ciclo protettivo e di finitura: stuccatura dei giunti eseguita con stucco in polvere a base di gesso previa interposizione di nastro di rinforzo adesivo resistente agli alcali (inclusa nel prezzo); rasatura della superficie dei pannelli mediante l'utilizzo di stucco a base di gesso adatto per ambienti interni il tutto per uno spessore in più strati di almeno mm 3, a completamento verrà applicato un primer prima dell'esecuzione degli strati di pittura o di rivestimento (contabilizzato a parte). Compresi i telai in profilati di acciaio opportunamente dimensionati in prossimità delle aperture di porte e finestre. Il tutto eseguito in opera a qualsiasi altezza e in qualsiasi condizione e per qualsiasi sviluppo sia retto che centinato, compreso l'impiego di tutti gli elementi speciali e di finitura quali titolo esemplificativo e non esaustivo, paraspigoli coprigiunti, ecc. Il materiale impiegato dovrà consentire la certificazione del manufatto nella sua complessità (accoppiato alla placcatura), per quanto riguarda caratteristiche termiche, acustiche e di reazione al fuoco, pertanto dovrà essere impiegato esclusivamente materiale certificato rispondente alle normative vigenti e prodotto dalla medesima azienda. Compresa inoltre la fornitura di tutti i materiali necessari in base a consumi necessari previsti, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'immagazzinamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di impiego, gli sfridi di materiale, l'uso di tutte le attrezzature necessarie, la mano d'opera per la posa, la pulizia finale e quant'altro occorre a dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

14.7 MURATURE E PARTIZIONI INTERNE BAGNATE

30. Muratura in blocchi

Muratura in blocchi forati in conglomerato di argilla espansa, 20 x 50 cm, spessore 20/15 cm, a superficie piana, eseguita con malta bastarda.

14.8 MURATURE E PARTIZIONI INTERNE A SECCO

31. Pareti in cartongesso

Parete divisoria con due lastre di cartongesso su entrambi i lati della parete dello spessore di 12,5 mm fissate mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato da 0,6 mm con montanti ad interasse di 600 mm e guide al pavimento e soffitto fissate alle strutture, compresa la formazione degli spigoli vivi, retinati o sporgenti, la stuccatura dei giunti e la sigillatura all'incontro con il soffitto con nastro vinilico monoadesivo e la formazione di eventuali vani porta e vani finestra, con i contorni dotati di profilati metallici per il fissaggio dei serramenti.

32. Pareti Idrostop

Pareti realizzate con due lastre su entrambi i lati della parete (lastra esterna in gesso rivestito, costituite da un nucleo di gesso le cui superfici e bordi longitudinali sono rivestiti di speciale cartone perfettamente aderente, utilizzabili in tutte le tipologie edilizie per finiture d'interni) dello spessore di 12,5 mm fissate mediante viti autoproforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato da 0,6 mm con montanti ad interasse di 600 mm e guide al pavimento e soffitto fissate alle strutture, compresa la formazione degli spigoli vivi, retinati o sporgenti, la stuccatura dei giunti e la sigillatura all'incontro con il soffitto con nastro vinilico monoadesivo e la formazione di eventuali vani porta e vani finestra, con i contorni dotati di profilati metallici per il fissaggio dei serramenti.

33. Carterizzazione di pilastri

Realizzazione di carterizzazione da eseguirsi per il rivestimento di pilastri in acciaio di qualsiasi sezione e tipologia, tubazioni di qualsiasi tipologia e/o manufatti in genere dove sia necessario applicare un rivestimento ad elevate caratteristiche meccaniche e di resistenza al fuoco fino a REI 60'. Il tutto realizzato mediante l'applicazione di un doppio rivestimento di lastre in cartongesso tipo fire board dello spessore di mm 12,5 per un totale della superficie esposta di 25 mm, fissate con viti autoproforanti ad una intelaiatura portate di profili quali guide e montanti in acciaio zincato a U, Z, a Omega di adeguata sezione e spessore di mm 0,6. La struttura così realizzata dovrà garantire le seguenti caratteristiche tecniche: elevata resistenza meccanica, protezione al fuoco certificata REI 60. Il tutto dato in opera compresa la sigillatura dei giunti tra le lastre con nastro di rete in fibra di vetro stuccata con stucco antiritiro, compresi tutti i materiali e attrezzi necessari, il taglio a misura ed il relativo sfrido, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'immagazzinamento provvisorio, l'avvicinamento provvisorio, il tiro in alto, la pulizia finale e quant'altro occorre a dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

14.9 COIBENTAZIONI

34. Isolamento termico e acustico

Isolanti termici in fibre minerali, per pareti e tetti in intercapedine, realizzati mediante pannelli isolanti in polistirene estruso sinterizzato con grafite. [eps - en 13163].pannelli.

Isolanti termici, per pareti e tetti in intercapedine, realizzati mediante pannelli isolanti in polistirene espanso sinterizzato con grafite, [EPS - EN 13163], pannelli, aventi le seguenti caratteristiche:

Densità [kg/m³]: $\rho = 15-20$

Conduttività [W/(m*K)]: $\lambda \leq 0.034$

Resistenza alla diffusione del vapore: $\mu = 20-130$

Calore specifico [J/(kg*K)]: $c = \leq 1350-1450$

Reazione al fuoco, euroclasse: E

Resistenza a compressione al 10% di deformazione [kPa]: ≥ 100 .

Sono compresi: i pannelli; i tagli, da eseguire con idonea attrezzatura, e gli sfridi; la pulizia a lavoro finito; il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto del materiale di risulta.

Non sono compresi eventuali listelli e contro listelli in legno (da compensare a parte).

E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Reazione al fuoco, Euroclasse: A1 - A1FL. Sono compresi: i pannelli; i tagli, da eseguire con idonea attrezzatura, e gli sfridi; la pulizia a lavoro finito; il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto del materiale di risulta. Spessore di isolante e collocazione come da elaborati grafici.

Sono compresi: i pannelli; i tagli, da eseguire con idonea attrezzatura, e gli sfridi; la pulizia a lavoro finito; il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto del materiale di risulta. Spessore di isolante e collocazione come da elaborati grafici.

Isolante termoacustico anticalpestio composto da striscia elastomerica fono smorzante da posare a secco su superficie sufficientemente liscia, sotto parete in muratura. È costituita da una particolare lega di elastomeri armata, di elevata elasticità permanente, che smorza le vibrazioni della parete che vi appoggia sopra. L'armatura, in tessuto non tessuto di poliestere, impedisce la deformazione sotto carico della lega elastomerica evitando la formazione di crepe fra parete e soffitto. La finitura tessile superficiale della striscia assicura una buona adesione alla malta cementizia. La striscia deve essere 1-2 cm più larga dello spessore della parete da isolare. Spessore [mm]: 4. Rigidità dinamica [MN/m^3]: $s' = 449-937$. Conduttività [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]: $= 0.170$. Resistenza alla diffusione del vapore: $\mu = 100000$. R_w 56 dB. Spessore di isolante e collocazione come da elaborati grafici.

14.10 IMPERMEABILIZZAZIONI

35. Impermeabilizzazioni

MEMBRANA IMPERMEABILIZZANTE ELASTOPLASTOMERICA CON ARMATURA IN POLIESTERE. Membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo, spunbond approvata con AGREEMENT dall'I.C.I.T.E., a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, applicata a fiamma con giunti sovrapposti di cm 10 con le seguenti caratteristiche :

- armatura: "tessuto non tessuto" di poliestere spunbond;
- spessore (UEAtc): 4mm;
- stabilità di forma a 120°C (EN1110): stabile;
- flessibilità a freddo (EN1109):-20°C;
- resistenza a trazione carico massimo/rotturaLong./Trasv. (EN12311-1): 900/700 N/5 cm;

- allungamento a rottura Long./Trasv.(EN 12311-1): 50/50%;
- resistenza a trazione delle giunzioni (EN12317-1): ≥ 500 N/5cm o rottura fuori dal giunto;
- resistenza alla lacerazione Long./Trasv. (EN 12310-1): 150/150N;
- stabilità dimensionale a caldo Long./Trasv. (EN 1107-1): -0,50/+0,30%;
- impermeabilità all'acqua (EN 1928): assoluta,
- resistenza all'invecchiamento termico: 6 mesi a 70°C (UEAtc);
- (flessibilità dopo invecchiamento): -5°C.

Caratteristiche da certificare.

E' compresa la fornitura, la posa in opera e quanto altro occorre per dare l'opera finita .
Spessore mm 4.

Manto di scorrimento in feltro non tessuto in fibra di polipropilene termotrattato, agugliato, imputrescibile, resistente ai microrganismi, posato a secco: da 500 g/m².

14.11 INTONACI E RASATURE

36. Intonaci per opere in cartongesso

Finitura di intonaci a base di gesso e calce di superfici in cartongesso con intonaco premiscelato a base di solfato di calce emidrato, carbonati di calcio e additivi.

37. Rasatura elementi di chiusura esterni

Finitura ad applicazione manuale con rasante minerale premiscelato a base di calce idraulica e inerti dato a due passate su sottofondo esistente.

Armatura di intonaci e rivestimenti plastici mediante applicazione di rete in fibra di vetro: peso 80 g/m².

14.12 OPERE PER IMPIANTI SPORTIVI

38. Finitura in manto sportivo per campo da tennis indoor superficie veloce

Campi da tennis realizzati con superfici in resine multicolor tennis, per gioco veloce – dimens. mt. 18,00 x 36,00 x n° 2 – mq. 1.296 (1 % di pendenza sulla mezzeria longitudinale), Pavimentazione sintetica elastica, con finitura superficiale satinata tale da garantire una corsa controllata ed un buon comfort di gioco. L'applicazione in vari strati fino all'ottenimento dello spessore desiderato con assenza di giunzioni in perfetta planarità dell'area di gioco. L'adesione al supporto bituminoso dovrà garantire alla pavimentazione di sopportare le sollecitazioni provocate dalle dilatazioni termiche. Il materiale dovrà avere un'ottima resistenza all'usura, con satinatura per renderla antisdrucchiolo, e permettere l'uso anche a superficie bagnata. Superficie realizzata con resine certificate ITF. Composte da resine elastomero acriliche a spessore, cariche minerali e pigmenti stabili alla luce con inerti ad alta resistenza all'usura. Realizzazione e quantità di materiale impiegato: N°1 strato di base costituito da resine

elastomero acrilico a spessore, N°4 strati di neutro e comfort finish costituito da resine elastomero acriliche ad alto potere cromatico N°1 tracciatura di gioco tennis. Il quantitativo di resine impiegato per la realizzazione della superficie è di circa kg./mq.3,5 - Cinque strati - Superficie realizzata con resine certificate IT.

39. Finitura in manto sportivo per campo da tennis out door in terra sintetica

Campo da tennis in terra sintetica del tipo Red Classic Evolution – costituita da superficie in terra rossa evoluta applicata su supporto sintetico. Dovrà limitare al minimo le manutenzioni necessarie per sistema di finitura in terra rossa battuta tradizionale. Per il gioco del tennis tutto l'anno essendo drenante e antivento. Certificata ITF category 1

La superficie di base dovrà essere saturata con vari strati formati da un primo strato di sabbia speciale, uno strato di gomma e da due strati di terra rossa evoluta fino a creare un perfetto manto che permette la scivolata ed un comfort di gioco eccellente, assimilabile ad un campo di terra rossa tradizionale, sia sotto il profilo estetico che nel rimbalzo della palla.

40. Finitura manto sportivo per campo da Tennis /calcetto in erba sintetica

Campo da tennis/calcetto realizzato con superficie in erbasint multicolor, dimensioni mt. 18,00 x 36,00 – mq. 648 (0,8% di pendenza sulla mezzeria longitudinale del campo da tennis) del tipo erbasintetica lubrificato antiabrasivo h 22mm, formazione delle strisce con intarzio di medesimo materiale.

41. Finitura di campo a calcio a cinque in erba sintetica

Campo da calcio a cinque del tipo **ERBASINT P.L. - LUBRIFICATO ANTIABRASIVO** Il prezzo è a corpo comprensivo della fornitura e posa in opera di: superficie *Mantoflex Erbasint altezza pelo 37mm*, Il filato è di tipo monofilo monoestruso, composto da fili verdi dritti in due diverse tonalità di colore, dotati di elevata memoria dimensionale e con speciale trattamento anti-UV, tessuti sul rovescio in poliuretano , 13.000 Dtex , 300 micron di spessore . La segnaletica sarà eseguita con strisce intarsiate del medesimo prodotto di larghezza variabile e disponibile nel colore bianco o giallo. Il manto sarà prodotto in accordo con i requisiti previsti dalla norma UNI EN ISO 9001:2008 per la progettazione. Tracciatura di un campo da calcetto con righe bianche o gialle, intasamento con sabbia siliceo/quarzifera di granulometria selezionata, trasporti, manodopera specializzata.

42. Recinzione campo da calcio a cinque e campi da tennis/calcetto

Pali e saette zincati a caldo e verniciati a polvere di colore verde, altezza mt.3,00 f.t, diametro 48 e h 6,60 metri diametro 60;

Posa in opera fino ad un'altezza di mt.3,00 di una rete pesante zincata a caldo e plastificata verde, maglia mm. 50 x 50, peso kg./mq. 2,2 extra pesante, compresi n° 7 fili perimetrali per la tesura, la legatura e i tiranti di ancoraggio, Fornitura e posa in opera di n° 2 cancelli d'ingresso,

la recinzione sui lati corti e sui 2/5 dei lati lunghi fino ad h 6,00 metri con rete a maglia quadrata di tipo leggero.

43. Recinzione campi da tennis

Recinzione perimetrale e di divisione centrale tra i due campi da tennis, eseguite mediante pali e saette zincati a caldo e verniciati a polvere di colore verde, altezza mt.3,00 f.t, diametro 48;

Rete pesante zincata a caldo e plastificata verde, maglia mm. 50 x 50, peso kg./mq. 2,2 extra pesante, per un'altezza di mt.3,00 con n° 7 fili perimetrali per la tesura, la legatura e i tiranti di ancoraggio;

44. campo da padel

Campo Padel in conformità con le specifiche dettate dalla Federazione Internazionale di Padel. Struttura metallica composta da riquadri in maglia elettrosaldata, pali e riquadri di sostegno per maglia e vetri. I pali hanno piastra di fondo forata, per consentire il cablaggio dei fari, senza giunta sul cavo. I montanti misurano 120 x 80 mm con rinforzo ed ospitano il sistema del fissaggio dei vetri. I pali ad angolo,(doppio tubolare) misurano 120 x 40 mm con piastra di rinforzo avvitata e vengono coperti con carenatura a 45°. Paletti supporto rete gioco, con tirante a verricello . Rete perimetrale costituita da maglia elettrosaldata 50x50x4 saldata fissa su un profilo antiabrasione che funge da rinforzo su tutti i lati . I pilastri sono comprensivi di piastra per il fissaggio al suolo . L'aggancio tra i riquadri viene effettuato con viti autofilettanti con filetto autobloccante . Le strutture sono certificate secondo la norma ER 1265/2000. Pilastri porta fari inclusi , porte escluse . Colore della struttura micaceo da valtare con la DLL, verniciatura spessore da 50 a 150 micron , conforme agli standard DIN53151, con resistenza in camere saline secondo la normativa ASTM-117. I pali di supporto alla rete di gioco, i pali di sostegno dei fari, i rinforzi ad avvitare (ove presenti) : colore giallo RAL 1016. Erba sintetica di colore a scelta (blu / rosso /verde) fibrillato , il manto fornito e posato è di ultima generazione , di altezza 12mm, intasato con sabbia silicea lavata e depolverizzata di granulometria compresa tra 0,1/0,5 mm nella quantità indicata dalle specifiche tecniche del produttore del manto (13/15 Kg.mq.) . I vetri sono di spessore 12 mm temperati econdo normativa UNI EN 12150-1 . (18 vetri 2000x3000 mm) , sistema di fissaggi progettati per la massima sicurezza e giocabilità . Impianto di illuminazione composto da 4 pali alti da 6,70 metri perfettamente integrati con la struttura del campo , 4 staffe per il fissaggio dei proiettori e 8 proiettori a Led da 150 W.

14.13 OPERE IN PIETRA E MARMO, FACCIATE LAPIDEE VENTILATE E NON (OPERE CIVILI)

45. Soglie lisce, pedate e sottogradini

Soglie lisce, pedate e sottogradini di gradini rettangolari, stangoni o simili in lastre di pietra naturale o di marmo, dello spessore di 2 cm, di larghezza superiore a 18 cm e lunghezza non superiore a 1,50 m con le superfici a vista levigate e coste rifilate o semplicemente smussate per pedate o sottogradini, poste in opera con malta bastarda, compreso le occorrenti murature, beveroni, stuccature, stilatura, sigillatura

dei giunti e grappe. Le lastre saranno o di pietra di trani o in marmo di carrara a seconda delle prescrizioni progettuali.

46. Battenti

Battente con gocciolatoio di pietra naturale o marmo, riportato in opera su soglie lisce di marmo o pietra naturale, compreso l'onere dell'incavo e della saldatura con cemento puro o con mastici e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

14.14 CONTROSOFFITTI

47. Controsoffitto in lastre di cartongesso

Controsoffitto in lastre di cartongesso reazione al fuoco euroclasse A1, s1-d0, fissate mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 6/10 mm ad interasse di 600 mm, comprese la stessa struttura e la stuccatura dei giunti: spessore lastra 12,5 mm. Le lastre saranno antiumidità per gli ambienti dei servizi e comunque per gli spazi previsti in progetto.

48. Controsoffitto idrostop

Controsoffitto realizzato con lastra in gesso rivestito, costituita da un nucleo di gesso le cui superfici e bordi longitudinali sono rivestiti di speciale cartone perfettamente aderente, utilizzabili in tutte le tipologie edilizie per finiture d'interni, dello spessore di 12,5 mm.

14.15 OPERE IN FERRO E LAMIERA

49. Opera di zincatura

Zincatura di opere in ferro con trattamento a fuoco mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 500 °C previo decappaggio, sciacquaggio, oltre a quanto occorre per il lavoro finito.

50. Profilati in ferro

Profilati in ferro tondo, piatto, quadro od angolare con eventuale impiego di lamiera per ringhiere, inferriate, cancellate, griglie, ecc. con eventuali intelaiature fisse o mobili con spartiti geometrici semplici, cardini, paletti, serrature, compassi, guide ed ogni altra ferramenta di fissaggio, apertura e chiusura, con fori, piastre, bulloni, elettrodi, ecc. dati in opera bullonati o saldati, compresa una mano di minio o di vernice antiruggine, una mano intermedia di fosfato di zinco, una mano intermedia di epossivinilico (tutti dello spessore di 30/40 micron), seconda mano a finire di epossivinilico e opere

murarie.

51. Grigliati

Grigliato elettroforgiato realizzato in acciaio S235 JR secondo UNI EN 10027-1 zincato a caldo a norme UNI EN ISO 1461 con collegamento in tondo liscio e/o quadro ritorto, dimensione standard di 6100 x 1000 mm, in opera compresi gli elementi di supporto anche essi zincati a caldo, quali telai, guide, zanche, bullonerie e simili: grigliato antitacco, peso 30 kg/m², con maglia 15 x 76 mm e piatto portante 25 x 2 mm, collegamento in tondo liscio

Gradino in grigliato elettroforgiato in acciaio S235 JR secondo UNI EN 10025, zincato a caldo secondo norma UNI EN ISO 1461, fornito e posto in opera completo di angolare rompivisuale antisdrucchiolo e piastre laterali forate per fissaggio ai cosciali della scala, questi esclusi, compresi gli elementi di supporto anch'essi zincati a caldo, quali guide, zanche, bullonerie e simili, ed ogni altro onere e magistero atto a dare l'opera realizzata a regola d'arte: gradino 300 x 1200 mm, peso 14 kg circa, con maglia 15 x 76 mm e piatto portante 25 x 2 mm

52. Canali di gronda

Canali di gronda, converse e scossaline in acciaio zincato preverniciato da 8/10, montate in opera compreso pezzi speciali ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte.

14.16 PAVIMENTI, ZOCCOLINI E RIVESTIMENTI

53. Pavimenti in gres porcellanato

Pavimento o in gres porcellanato colorato in massa in piastrelle rettificate, ottenute per pressatura, per zone ad intenso calpestio, rispondenti alla norma UNI EN 14411, classe assorbimento acqua Bla UGL, posto in opera con idoneo collante, previa preparazione del piano superiore del massetto di sottofondo da pagarsi a parte, compresi tagli, sfridi, pulitura finale e sigillatura dei giunti: granigliato: superficie levigata antiscivolo (R10 A) ed ove richiesto (R11), spessore 8 mm. Dimensione 20 x 30 cm come da elaborati grafici in gres porcellanato tutta pasta, resistente agli sbalzi termici, al gelo e agli acidi, per locali ad uso residenziale o terziario leggero, a norma UNI EN 14411 gruppo Bla GL, posto in opera con idoneo collante, previa preparazione del piano superiore del massetto di sottofondo, compresi tagli, sfridi, pulitura finale e sigillatura dei giunti.

54. Pavimenti in pietra

Pavimentazione in pietra dello spessore di 2 cm a correre, con disposizione degli elementi secondo i disegni progettuali, compresa la formazione del letto di malta, l'arrotatura e la levigatura con mezzo meccanico

55. Zoccolino

Zoccolino in PVC rigido, altezza 100 mm con raccordo a pavimento da 15 mm, posto in opera con idoneo collante, oppure zoccolino di altezza 100 mm, in gomma superficie liscia, posto in opera con idoneo collante.

Zoccolino gress ceramico non gelivo, a norma UNI 17411, impasto bianco smaltato, posto in opera con idoneo collante, dimensioni 20x30 cm, utilizzando la mattonella di pavimento,

56. Rivestimenti

Rivestimento in gres porcellanato colorato in massa in piastrelle rettificate, ottenute per pressatura, rispondenti alla norma UNI EN 14411, classe assorbimento acqua Bla UGL, in opera con idoneo collante, compresi tagli, sfridi e stuccature dei giunti, esclusi pezzi speciali: granigliato: 20 x 20 cm, superficie levigata, spessore 8 mm.

14.17 INFISSI ESTERNI

57. Finestre e portefinestre in alluminio per esterni

Infisso per finestre e portefinestre di alluminio con profilati della sezione di mm 65/70 e dello spessore minimo di mm 1,5 rifinito con le parti in vista satinato e con superficie totale della lega leggera ossidata anodicamente a 15 micron, guarnizioni in neoprene. Rispondenza alle norme applicabili, la marcatura CE ed il rispetto delle specifiche di cui alla norma UNI EN 14351-1 nei riguardi dei requisiti minimi obbligatori di resistenza ai carichi del vento, tenuta all'acqua, resistenza all'impatto, capacità portante dei dispositivi di sicurezza, isolamento acustico, trasmittanza termica, proprietà radiative delle vetrazioni, permeabilità all'aria, presenza di sostanze dannose.

58. Vetri

Vetrate per infissi verso campi da tennis termo-isolante realizzata con profilo distanziatore in alluminio, saldato con una doppia barriera: la primaria, realizzata con sigillante butilico, e la secondaria, realizzata con sigillante a base di polisolfuro, poliuretano e silicone; intercapedine d'aria secca di 12 o 16 mm, composta con due vetri.

Fornita e posta in opera su infisso in qualsiasi materiale (legno, ferro, PVC, alluminio, stratificato). Sono compresi la sigillatura con mastice siliconico, la guarnizione in gomma con eventuale collante, la pulitura e gli sfridi.

E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. VETRATA TERMO-ISOLANTE 44.1/15/44.1,

due lastre di vetro stratificato 4+4 mm con PVB 0,38 mm.

Caratteristiche tecniche:

Trasmittanza termica vetrata (EN 673) [W/mq*K]: $U_g = 2.5 \div 2.7$;

Fattore solare (EN 410) [%]: $g = 64 \div 68$;

Trasmissione luminosa (EN 410) [%]: $TL = 76 \div 80$;

Resistenza acustica (EN 12758) [dB]: $R_w = 38 \div 39$;

Peso vetrata [kg/mq] = 45;

Resistenza agli urti (EN 12600) = 1(B)1/1(B)1;

Resistenza agli attacchi manuali (EN 356) = P1A/P2A.

Vetrata anti urto per zona verso esterno VETRATA TERMO-ISOLANTE BASSOEMISSIVA E/O SELETTIVA. Vetrata termo-isolante basso emissiva e/o selettiva con doppia o tripla camera, distanziatori plastici/metallici saldati con siliconi o polisolfuri; intercapedine riempita con aria o gas argon 90%, composta con due o tre vetri semplici e/o stratificati, e deposito magnetronico basso emissivo (I) in posizione utile per definire vetrate ad isolamento termico rinforzato con possibilità di controllo solare.

Fornita e posta in opera su infisso in qualsiasi materiale (legno, ferro, PVC, alluminio, stratificato). Sono compresi la sigillatura con mastice siliconico, la guarnizione in gomma con eventuale collante, la pulitura e gli sfridi.

E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. VETRATA TERMO-ISOLANTE BASSOEMISSIVA E/O SELETTIVA.

33.1 | / 15 Argon 90% / |33.2

Caratteristiche tecniche:

Trasmittanza termica vetrata (EN 673) [W/mq*K]: $U_g = 1.0 \div 1.1$;

Fattore solare (EN 410) [%]: $g = 38 \div 42$;

Trasmissione luminosa (EN 410) [%]: $TL = 71 \div 75$;

Resistenza acustica (EN 12758) [dB]: $R_w = 35 \div 36$;

Peso vetrata [kg/mq] = 30;

Resistenza agli urti (EN 12600) = 2(B)2 / 1(B)1;

Attacchi manuali (EN 356) = P1A/P2A.

59. Maniglioni ed aperture con ausili per antincendio

Maniglione antipanico costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale in acciaio cromato, serratura specifica incassata senza aste in vista: modello a scrocco centrale con maniglia tubolare in anima di acciaio e rivestita in isolante completa di placche e cilindro tipo Yale per apertura esterna.

Maniglione antipanico costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale in acciaio cromato, serratura specifica incassata senza aste in vista: modello adatto unicamente per ante secondarie di porte a due battenti, con asta verticale integrata nel battente, senza funzionamento dall'esterno

14.18 INFISSI INTERNI

60. Porte interne in PVC

Infisso di porta per interni in PVC ad 1 anta o 2 ante, realizzato con pannello composto da profili pluricellulari estrusi in PVC rigido da mm. 125x37 di spessore, rigido-antiurtizzato e stabilizzato secondo le normative UNI EN 12608, rivestiti esternamente con laminato plastico integrale antigraffio dello spessore di mm 1,5, riquadrato con profilo battuta e zoccolino, irrigidito internamente su due lati da un estruso in PVC.

Lo stipite (telaio-imbotte) sarà realizzato con profilo pluricellulare estruso in PVC dalla forma arrotondata e guarnizione di battuta, rinforzato internamente su due lati con profilo estruso in PVC. Dovrà essere fornita la Certificazione in "Classe 1" di resistenza al fuoco.

14.19 OPERE DA PITTORE TAPPEZZIERE E VERNICIATORE

61. Tinteggiatura

Tinteggiatura con idropittura acrilica, pigmentata o al quarzo, verso i campi da tennis, del tipo opaco solubile in acqua in tinta unica chiara, eseguita a qualsiasi altezza, su intonaco civile esterno. Preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina, per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione, con stuccatura di crepe e cavillature per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare. Imprimitura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello. Ciclo di pittura con idropittura acrilica pigmentata o al quarzo, costituito da strato di fondo dato a pennello e strato di finitura dato a rullo.

Tinteggiatura con idropittura vinilica per ambienti, pigmentata per interni del tipo opaca, solubile in acqua e in tinta unica chiara, eseguita a qualsiasi altezza, su pareti e soffitti intonacati a civile o a calce o a gesso. Preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione, con stuccatura di crepe e cavillature per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare. Imprimitura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello. Ciclo di pittura con idropittura vinilica pigmentata, costituito da uno strato di fondo dato a pennello e strato di finitura dato a rullo..

14.20 ACCESSORI ED OPERE VARIE (OPERE CIVILI)

62. Dotazioni servizio igienico

Maniglione orizzontale per doccia, vasca, WC, porta, ecc., in alluminio rivestito in nylon, diametro esterno 35 mm, in opera compresi stop di fissaggio.

Maniglione verticale colorato per bagno a parete, altezza 161 cm, in tubo di alluminio rivestito in nylon, diametro esterno 35 mm, in opera compresi stop di fissaggio.

Maniglione di sostegno ribaltabile per lavabo, WC, bidet, ecc., in acciaio zincato o tubo di alluminio rivestito in nylon, diametro esterno 35 mm, completo di portarotoli, in opera compresi stop di fissaggio: a pavimento, altezza e profondità 60 cm.

14.21 SISTEMA DI ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

63. Pluviali, Canne fumarie e di esalazione

Collari per sostegno di discendenti, montate in opera compreso fissaggio al supporto ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte: in acciaio zincato.

Discendenti montati in opera compreso pezzi speciali ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte con esclusione dei soli collari di sostegno: diametro fino a 100 mm: in acciaio zincato preverniciato da 6/10.

Bocchettone angolare in PVC, in opera su foro pulito e liscio con codolo tondo, a 90°, diametro 110 mm

Terminali in acciaio 12/10 per pluviali e colonne di scarico, per diametri fino a 100 mm e lunghezza 2,00 m, posti in opera compreso grappe, pezzi speciali, opere murarie, ecc

14.22 FOGNATURE INTERRATE

64. Tubi

Fornitura e posa in opera di tubo in PVC SN4. Fornitura e posa in opera di tubo prefabbricato con miscela a base di policloruro di vinile plastificato (rigido) con caratteristiche e spessori conformi alla norma vigente serie SN4 KN/m² serie 41 (tipo 303/1), con giunto del tipo a bicchiere completo di anello elastomerico, a qualsiasi altezza e profondità. Sono compresi: la posa anche in presenza di acqua fino ad un battente di cm 20 ed il relativo aggettamento; la fornitura delle certificazioni di corrispondenza del materiale alle norme vigenti. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare la tubazione finita e funzionante. I diametri da utilizzare saranno quelli degli elaborati tecnici.

65. Pozzetti

Pozzetto in cemento vibrato non diaframmato, completo di chiusino carrabile o non carrabile a scelta della D.L. anch'esso in cemento, fornito e posto in opera. Sono compresi: la sigillatura e la frattura dei

diaframmi per il passaggio delle tubazioni; lo scavo ed il rinfiacco in calcestruzzo ai lati e alla base per uno spessore di cm 15. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita e funzionante. Le dimensioni saranno quelle degli elaborati tecnici.

66. Chiusini

Chiusino di ispezione in ghisa sferoidale a norma UNI EN 1563, o in cemento conforme alla norma UNI EN 124:1995 – Classe di portata D400, fabbricato in Stabilimenti ubicati in Paesi dell'Unione Europea e certificati a Garanzia di Qualità secondo la Norma UNI EN ISO 9001:2000, con passo d'uomo di 610 mm, rivestito con vernice sintetica idrosolubile, atossica e non inquinante e costituito da: Telaio a sagoma quadrata o rotonda avente conformazione del bordo esterno continua, rinforzata con nervature e sagomata ad alveoli che ne migliorano la presa nella malta cementizia ed altezza non inferiore a 100 mm. Deve inoltre essere munito di guarnizione continua su tutto il perimetro, realizzata in elastomero ad alta resistenza e alloggiata su apposita sede del telaio stesso, in grado di garantire la silenziosità del sistema ed evitare la fuoriuscita di cattivi odori; coperchio circolare articolato ed autocentrante sul telaio, dotato di sistema di bloccaggio antisfilamento da chiuso e di sistema atto ad evitare la chiusura accidentale quando è aperto. La superficie esterna del coperchio deve avere disegno antisdrucchiolo e sistema antiristagnamento delle acque meteoriche. Inoltre deve riportare marcatura EN 124 D400 sulla superficie superiore, il marchio dell'ente di certificazione internazionalmente riconosciuto e le eventuali scritte identificative richieste dalla Direzione Lavori. Sono inoltre compresi: le opere murarie necessarie; la fornitura delle certificazioni di corrispondenza del materiale alle norme UNI 4544 e alle norme UNI EN 124 e della resistenza a rottura.

14.23 SISTEMAZIONI ESTERNE

67. Aiuole

Aiuole realizzate mediante posa in opera di Cordoncino prefabbricato in cemento vibrato, di sezione cm 10x22 oppure cm 12x22, con spigolo arrotondato, fornito e posto in opera, compreso il sottostante basamento in calcestruzzo di cemento e successiva stesa e modellazione di terra di coltivo, compresa la fornitura.

68. Pavimentazione percorsi

Pavimentazione in calcestruzzo architettonico ad effetto lavato a 300 kg di cemento 32,5 R, dello spessore di 10 cm e resistenza caratteristica 250 kg/cmq. Armata con rete elettrosaldata in acciaio . Stesa del cls miscelato in idonea granulometria, l'aspersione della superficie con ritardante, il lavaggio della superficie a pressione e quanto altro per dare l'opera finita a regola d'arte.

Percorsi naturalizzati in graniglia rullata, ottenuta da frantumazione di rocce calcaree disposta in strati successivi secondo le seguenti modalità: un primo strato di 4cm di pezzatura 12-6 mm, adeguatamente bagnata e costipata con almeno due rullature; un secondo strato di 4cm di pezzatura 6-3 mm, realizzata

come sopra con almeno quattro rullature; uno strato finale di 2 cm pezzatura inferiore a 3 mm, realizzata come sopra con almeno 8 rullature.

69. Panchine

Panchina per giardini pubblici con struttura portante in ghisa o acciaio verniciato, con seduta e spalliera leggermente ad arco in doghe di legno spessore minimo doghe 45mm, scelta secondo accettazione della DLL. Ancorata con bullonatura a terra su fondazione in calcestruzzo o plintini in cls .

70. Arredi per giochi e lo sport all'aria aperta

Giochi in materiale misto legno polietilene acciaio, installato su supporti di fondazione mediante tirafondi ed ancoraggi bullonati, prodotto in conformità alla norma tecnica uni en 1176.

Attrezzature sportive per esterno eseguite secondo la norma tecnica: ppp 55013:2007, per attività di muscolazione e posturale.

71. Drenaggio

Drenante continuo orizzontale, costituito da ghiaione monogranulare, scevro da sostanze organiche, terrose e argillose, disteso con regolarità e per uno spessore medio di 20 ÷ 30 cm

72. Stabilizzazione di sponde

Stabilizzazione antierosiva di sponde di scavi, mediante geo composito avente le seguenti caratteristiche: massa areica $\geq 600 \text{ gr/m}^2$ (EN ISO 9864), numero di veli compreso tra 25 e 40 (secondo Giroud), permeabilità verticale di $45 \text{ l/m}^2\text{s}$ (EN ISO 11058), resistenza agli agenti atmosferici $> 95\%$ (EN 12224), marchiatura dei rotoli secondo la normativa EN ISO 10320, formato da due geotessili non tessuti a filamenti continui spunbonded (estrusione del polimero e trasformazione in geotessile sullo stesso impianto), agglomerati mediante il sistema dell'agugliatura meccanica, stabilizzati ai raggi UV.

73. Posa di misto stabilizzato

Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con cemento tipo 325 nelle proporzioni di peso di cemento variabile tra il 4% ed il 6% del peso del misto granulare, steso con vibrofinitrice. Sono compresi: la bitumazione di protezione nella misura di kgxm^2 1 di emulsione ER50; la fornitura dei materiali; le prove di laboratorio; la lavorazione e il costipamento dello strato con idonee macchine in modo da raggiungere il 95% della prova AASHO modificata; ogni lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Misurata a materiale costipato.

74. Seminatura e taglio del tappeto erboso

Concimazione dei tappeti erbosi con concimi specifici per prati, distribuzione uniforme con carrello dosatore o meccanica. Stesa e modellazione di terra di coltivo. Taglio del tappeto erboso con tosaerba a lama rotante, escluso onere di smaltimento: in parchi e giardini (8-12 tagli all'anno), per intervento con raccolta immediata del materiale di risulta.

15) QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

15.1 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 ai sensi dell'art. 164 del D.P.R. n. 207/2010.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applica rispettivamente l'art. 167 del D.P.R. 207/2010 e gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000.

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.

15.2 ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

a) 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.

b) 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.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) 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.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) 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.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondici 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.

e) 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.

f) 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.

15.3 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) e UNI 10765.

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 13139, UNI EN 13055-1, UNI EN 12620.

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.

15.4 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.

15.5 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 del 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.

15.6 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.

15.7 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.

15.8 PRODOTTI A BASE DI LEGNO

1) Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. 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 le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

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

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 2 mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo le norme UNI 8829 e 8939;

3) I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ± 3 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità non maggiore dell'8%;
- massa volumica: per tipo tenero minore di 350 kg/m^3 ; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m^3 ; per tipo duro oltre 800 kg/m^3 , misurate secondo le norme UNI vigenti.

La superficie potrà essere:

- grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura);
- levigata (quando ha subito la levigatura);
- rivestita su uno o due facce mediante (placcatura, carte impregnate, smalti, altri).

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- assorbimento di acqua massimo (misurato secondo UNI EN 317);

4) I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità del $10\% \pm 3\%$;
- superficie: grezza/levigata o rivestita
- resistenza al distacco degli strati esterni, misurata secondo la norma UNI EN 311;

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12% massimo (oppure 16%), misurato secondo la norma UNI EN 317;

5) I pannelli di legno compensato e paniforti a completamento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- intolleranze sullo spessore: ± 1 mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- umidità non maggiore del 12%
- grado di incollaggio (da 1 a 10), misurato secondo le norme UNI EN 314-1 e UNI EN 314-2.

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione, misurata secondo la norma UNI 6480;
- resistenza a flessione statica, misurata secondo la norma UNI 6483;

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13986,

UNI EN 1309-1, UNI EN 844, UNI EN 336, UNI EN 1310, UNI EN 975, UNI ISO 1029, UNI EN 309, UNI EN 311, UNI EN 313, UNI EN 316, UNI EN 318, UNI EN 319, UNI EN 320, UNI EN 321, UNI EN 323, UNI EN 635, UNI 6467.

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.

15.9 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 alabastrini 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 svariata, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

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

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareni, 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.

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

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;

b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

b1) qualità I:

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

- imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;

b2) qualità II:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto:

- piccole fenditure;

- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;

- alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

b3) qualità III: esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica); alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

c) avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15%;

d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:

d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;

d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;

e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;

f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

Nel caso si utilizzino piastrelle di sughero agglomerato le norme di riferimento sono la UNI ISO 3810;

3 - 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 $2,5 \text{ N/mm}^2$ (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.

4 - I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista (norma UNI 8272-1);

b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2.

Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;

c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;

- piastrelle: lunghezza e larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
- rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
- d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A (norma UNI EN ISO 868);
- e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;
- f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 e s.m.i.;
- h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
- i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
- l) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i), si intende effettuato secondo le modalità indicate nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8272 (varie parti);
- m) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le indicazioni di cui ai commi da a) ad i).

5 - I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI EN 649.

I criteri di accettazione sono quelli del punto 1 del presente articolo.

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

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

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

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I metodi di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8298 (varie parti) e UNI 8297.

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

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

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

8 - 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.

9 - I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).

a) Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:

- rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivello, velluto plurilivello, ecc.);
- rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).

In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013-1;

b) i prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:

- massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
- spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
- perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
- perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:

- tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
- numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
- forza di strappo dei fiocchetti;
- comportamento al fuoco;

c) i criteri di accettazione sono quelli precisati nel presente articolo; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti);

d) i prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa.

10 - Le mattonelle di asfalto:

- a) dovranno rispondere alle prescrizioni del Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso;
- b) per i criteri di accettazione si fa riferimento a quanto precisato nel presente articolo; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

11 - I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme vigenti. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

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

- contenuto di legante, misurato secondo la norma UNI EN 12697-1;
- granulometria, misurata secondo la norma UNI EN 12697-2;
- massa volumica massima, misurato secondo UNI EN 12697-5;
- compattabilità, misurata secondo la norma UNI EN 12697-10;

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 23999:2012, 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.

15.11 PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

1 - Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane 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 non tessuto, 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, scariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

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.

15.12 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.

15.13 PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

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.

3 - Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: $\pm 1\%$;
- spessore: $\pm 3\%$;

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

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

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.

15.14 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.

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).

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.

1) Finestre

- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe \$MANUAL\$ misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza meccanica secondo la norma UNI EN 107.

2) Porte interne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- resistenza al fuoco misurata secondo la norma UNI EN 1634;
- resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8328.

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, classe 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 \$MANUAL\$.

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

4 - Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

a) La Direzione dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione 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.

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.

15.15 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.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti 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 11417:2012 (varie parti).

a) Per le piastrelle di ceramica vale 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: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

c) Per gli elementi di metallo o materia plastica 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. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

3 - Prodotti flessibili.

a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

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

Per entrambe le categorie (carta e tessili) la rispondenza alle norme UNI EN 233, UNI EN 234, UNI EN 266, UNI EN 259-1 e UNI EN 259-2 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

4 - 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.

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.

15.16 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

1 - Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione seguente). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

I materiali 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 chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824 e UNI EN 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

A) MATERIALI FABBRICATI IN STABILIMENTO: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).

1) Materiali cellulari

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.

2) Materiali fibrosi

- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.

3) Materiali compatti

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.

4) Combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

5) Materiali multistrato

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;

- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

La legge 257/92 vieta l'utilizzo di prodotti contenenti amianto quali lastre piane od ondulate, tubazioni e canalizzazioni.

B) MATERIALI INIETTATI, STAMPATI O APPLICATI IN SITO MEDIANTE SPRUZZATURA.

1) Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: schiume poliuretatiche, schiume di ureaformaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

3) Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: asfalto.

4) Combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

5) Materiali alla rinfusa

- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
- composizione chimica mista: perlite bitumata.

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

a) dimensioni: 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;

b) 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;

c) 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 accettate dalla Direzione dei Lavori;

d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alle relative norme vigenti) ed espressi secondo i criteri indicati nelle norme UNI EN 12831 e UNI 10351;

e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:

- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;

- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

3 - Per i materiali isolanti 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 può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamento, ecc. significativi dello strato eseguito.

4 - Entrambe le categorie di materiali isolanti 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, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.

Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la Direzione dei Lavori accetta quelli proposti dal fornitore: i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

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.

15.17 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 facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

4 - 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.

5 - 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.

15.18 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 (α), definito dall'espressione:

Wa

a = -----

Wi

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.).

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.

15.19 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 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 254/95, 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.

16) MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

16.1 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.

16.2 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, oltreché 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 ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, il loro utilizzo avverrà nel rispetto del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e della Legge 24 marzo 2012, n. 28 recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale; inoltre, esse dovranno essere depositate \$MANUAL\$, previo assenso della Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di 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.

16.3 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.

16.4 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.

16.5 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) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e la Legge 24 marzo 2012, n. 28 recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale.

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'asestamento 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.

16.6 VESPAI

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai realizzati con casseforme in polipropilene riciclato. 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 si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli;

16.7 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

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 206-1 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 206-1.

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.

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.

Armatatura 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.

Armatatura 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".

Norme Ulteriori per il Cemento Armato Precompresso

Nella esecuzione delle opere di cemento armato precompresso 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.

I sistemi di precompressione con armature, possono essere a cavi scorrevoli ancorati alle estremità (sistemi post-tesi) o a cavi aderenti (sistemi pre-tesi).

La condizione di carico conseguente alla precompressione si combinerà con le altre (peso proprio, carichi permanenti e variabili) al fine di avere le più sfavorevoli condizioni di sollecitazione.

Nel caso della post-tensione, se le armature di precompressione non sono rese aderenti al conglomerato cementizio dopo la tesatura mediante opportune iniezioni di malta all'interno delle guaine (cavi non aderenti), si deve tenere conto delle conseguenze dello scorrimento relativo acciaio-calcestruzzo.

Le presenti norme non danno indicazioni su come trattare i casi di precompressione a cavi non aderenti per i quali si potrà fare riferimento ad UNI EN 1992-1-1.

Nel caso sia prevista la parzializzazione delle sezioni nelle condizioni di esercizio, particolare attenzione deve essere posta alla resistenza a fatica dell'acciaio in presenza di sollecitazioni ripetute.

Esecuzione delle opere in calcestruzzo armato precompresso

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.

Nel caso di armature pre-tese, nella testata i trefoli devono essere ricoperti con adeguato materiale protettivo, o con getto in opera.

Nel caso di armature post-tese, gli apparecchi d'ancoraggio della testata devono essere protetti in modo analogo.

All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito.

La distanza minima netta tra le guaine deve essere commisurata sia alla massima dimensione dell'aggregato impiegato sia al diametro delle guaine stesse in relazione rispettivamente ad un omogeneo getto del calcestruzzo fresco ed al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

I risultati conseguiti nelle operazioni di tiro, le letture ai manometri e gli allungamenti misurati, vanno registrati in apposite tabelle e confrontate con le tensioni iniziali delle armature e gli allungamenti teorici previsti in progetto.

La protezione dei cavi scorrevoli va eseguita mediante l'iniezione di adeguati materiali atti a prevenire la corrosione ed a fornire la richiesta aderenza.

Per la buona esecuzione delle iniezioni è necessario che le stesse vengano eseguite secondo apposite procedure di controllo della qualità.

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.

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 206-1.

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

16.8 SOLAI

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.

Solai Prefabbricati

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

16.9 STRUTTURE IN ACCIAIO

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 controfreccia 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.

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.

Acciaio per Strutture Metalliche e per Strutture Composte

Generalità

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità e per i quali si rimanda a quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008; per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE, si rimanda a quanto

specificato alla lettera B del medesimo punto e si applica la procedura di cui al punto 11.3.4.11. del medesimo decreto.

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

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418.

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

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

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

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.

16.10 STRUTTURE IN LEGNO

Generalità

Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono ad una funzione di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo) e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio o elementi di collegamento meccanici.

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

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.

Prodotti e Componenti

Legno massiccio

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata UNI EN 14081 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, recare la Marcatura CE.

Qualora non sia applicabile la marcatura CE, i produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale, secondo quanto specificato al punto B del § 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, devono essere qualificati così come specificato al § 11.7.10 del D.M. 14 gennaio 2008.

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

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

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

La Classe di Resistenza di un elemento è definita mediante uno specifico profilo resistente unificato, a tal fine può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 338 ed UNI EN 1912, per legno di provenienza estera, ed UNI 11035 parti 1 e 2 per legno di provenienza italiana.

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

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

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

Legno strutturale con giunti a dita

In aggiunta a quanto prescritto per il legno massiccio, gli elementi di legno strutturale con giunti a dita devono essere conformi alla norma UNI EN 385, e laddove pertinente alla norma UNI EN 387.

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

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

Legno lamellare incollato

Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato debbono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14080, inoltre la fabbricazione ed i materiali devono essere di qualità tale che l'integrità dell'incollaggio, sia conservata durante tutta la vita prevista della struttura (UNI EN 386).

I produttori di elementi di legno lamellare per uso strutturale, per cui non è ancora obbligatoria la procedura della marcatura CE ai sensi del DPR 246/93, per i quali si applica il caso B di cui al §11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, devono essere qualificati così come specificato al § 11.7.10 del D.M. 14 gennaio 2008.

I documenti che accompagnano ogni fornitura devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo.

Nella marchiatura dell'elemento in legno lamellare, oltre a quanto specificato nel § 11.7.10.1 del D.M. 14 gennaio 2008, deve essere riportato anche l'anno di produzione.

Le dimensioni delle singole lamelle dovranno rispettare i limiti per lo spessore e l'area della sezione trasversale indicati nella norma UNI EN 386.

I giunti a dita "a tutta sezione" devono essere conformi a quanto previsto nella norma UNI EN 387 e non possono essere usati per elementi strutturali da porre in opera nella classe di servizio 3, quando la direzione della fibratura cambi in corrispondenza del giunto.

Classi di resistenza:

- Classificazione sulla base delle proprietà delle lamelle secondo quanto previsto nella norma UNI EN 1194;
- Attribuzione diretta in base a prove sperimentali. Nei casi in cui il legno lamellare incollato non ricada in una delle tipologie previste dalla UNI EN 1194, è ammessa l'attribuzione diretta degli elementi strutturali lamellari alle classi di resistenza sulla base di risultati di prove sperimentali, da eseguirsi in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14080.

Altri pannelli a base di legno

I pannelli a base di legno per uso strutturale, per i quali si applica il caso A di cui al §11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, debbono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 13986.

Per la valutazione dei valori caratteristici di resistenza e rigidezza da utilizzare nella progettazione di strutture che incorporano pannelli a base di legno, può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 12369-1, UNI EN 12369-2 e UNI EN 12369-3.

La Direzione dei Lavori accerta che i pannelli a base di legno per uso strutturale siano oggetto di attestato di conformità (UNI EN 13986) e che le procedure di posa in opera siano conformi alle specifiche tecniche del produttore.

I valori di resistenza e di rigidezza sono indicati dai produttori con riferimento alla norma UNI EN 1072 determinati secondo il metodo descritto dalla norma UNI EN 1058.

Altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale

Gli altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale per i quali non è vigente una norma armonizzata di cui alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008 o non è applicabile quanto specificato alla lettera C del medesimo punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008 devono essere qualificati così come specificato al punto 11.7.10 del D.M. 14 gennaio 2008.

La Direzione dei Lavori accerta che i pannelli a base di legno per uso strutturale siano oggetto di attestato di conformità UNI EN 13986 (varie parti) e che le procedure di posa in opera siano conformi alle specifiche tecniche del produttore.

I valori di resistenza e di rigidezza sono indicati nella norma UNI EN 12369 per pannelli OSB, pannelli di particelle e pannelli di fibre.

Adesivi

Gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi non strutturali devono conformarsi alla classificazione della norma UNI EN 204.

Mentre gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi strutturali devono produrre unioni aventi resistenza e durabilità tali che l'integrità dell'incollaggio sia conservata, nella classe di servizio assegnata, durante tutta la vita prevista della struttura così come prescritto dalla norma UNI EN 301.

Adesivi per elementi incollati in stabilimento

Gli adesivi fenolici ed amminoplastici devono soddisfare le specifiche della norma UNI EN 301. In attesa di una specifica normativa, gli adesivi di natura chimica diversa devono soddisfare le specifiche della medesima norma e, in aggiunta, dimostrare un comportamento allo scorrimento viscoso non peggiore di quello di un adesivo fenolico od amminoplastico così come specificato nella norma UNI EN 301,

tramite idonee prove comparative.

Adesivi per giunti realizzati in cantiere

In attesa di una specifica normativa europea, gli adesivi utilizzati in cantiere (per i quali non sono rispettate le prescrizioni di cui alla norma UNI EN 301) devono essere sottoposti a prove in conformità ad idoneo protocollo di prova, per dimostrare che la resistenza a taglio del giunto non sia minore di quella del legno, nelle medesime condizioni previste nel protocollo di prova.

Elementi meccanici di collegamento

Per gli elementi di collegamento usati comunemente quali: chiodi, bulloni, perni e viti, la capacità portante caratteristica e la deformazione caratteristica dei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove meccaniche, per il cui svolgimento può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 1075, UNI EN 1380, UNI EN 1381, UNI EN 26891, UNI EN ISO 8970, e alle pertinenti norme europee. Si deve tenere conto dell'influenza del ritiro per essiccazione dopo la fabbricazione e delle variazioni del contenuto di umidità in esercizio (vedere prospetto 1).

Si presuppone che altri dispositivi di collegamento eventualmente impiegati siano stati provati in maniera corretta completa e comprovata da idonei certificati (norma UNI EN 383) e le caratteristiche specifiche verranno verificate con riferimento alle specifiche normative applicabili per la categoria di appartenenza.

Prospetto 1

Protezione anticorrosione minima per le parti di acciaio, descritta secondo la norma ISO 2081

CLASSE DI UMIDITA'

TRATTAMENTO

1

2

3

nessuno (1)

Fe/Zn 12c

Fe/Zn 25c (2)

Classe di umidità 1:

questa classe di umidità è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una

temperatura di 20 ± 2 °C e ad una umidità relativa nell'aria circostante che supera il 65% soltanto per alcune settimane all'anno. Nella classe di umidità 1 l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 12%.

Classe di umidità 2:

questa classe di umidità è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una temperatura di 20 ± 2 °C e ad una umidità relativa nell'aria circostante che supera l' 80% soltanto per alcune settimane all'anno. Nella classe di umidità 2 l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 18%.

Classe di umidità 3:

condizioni climatiche che danno luogo a contenuti di umidità più elevati.

(1) Minimo per le graffe: Fe/Zn 12c

(2) In condizioni severe: Fe/Zn 40c o rivestimento di zinco per immersione a caldo

Resistenza alla corrosione

I mezzi di unione metallici strutturali devono, di regola, essere intrinsecamente resistenti alla corrosione, oppure devono essere protetti contro la corrosione.

L'efficacia della protezione alla corrosione dovrà essere commisurata alle esigenze proprie della Classe di Servizio in cui opera la struttura.

Disposizioni Costruttive e Controllo dell'Esecuzione

Le strutture di legno devono essere costruite in modo tale da conformarsi ai principi ed alle considerazioni pratiche che sono alla base della loro progettazione.

I prodotti per le strutture devono essere applicati, usati o installati in modo tale da svolgere in modo adeguato le funzioni per le quali sono stati scelti e dimensionati.

La qualità della fabbricazione, preparazione e messa in opera dei prodotti deve conformarsi alle prescrizioni del progetto e del presente capitolato.

Le indicazioni qui esposte sono condizioni necessarie per l'applicabilità delle regole di progetto contenute nelle normative internazionali esistenti ed in particolare nell'Eurocodice 5.

In assenza di specifiche prescrizioni contenute nelle pertinenti norme di prodotto, al fine di limitare la variazione dell'umidità del materiale e dei suoi effetti sul comportamento strutturale, le condizioni di stoccaggio, montaggio e le fasi di carico parziali, devono essere definite in fase progettuale.

Per tutte le membrature per le quali sia significativo il problema della instabilità, lo scostamento dalla configurazione geometrica teorica non dovrà superare 1/500 della distanza tra due vincoli successivi,

nel caso di elementi lamellari incollati, e $1/300$ della medesima distanza, nel caso di elementi di legno massiccio.

Quanto sopra deve essere comunque verificato, anche indipendentemente dalle regole di classificazione del legname.

Nella maggior parte dei criteri di classificazione del legname, sulla arcuatura dei pezzi sono inadeguate ai fini della scelta di tali materiali per fini strutturali; si dovrà pertanto far attenzione particolare alla loro rettilineità.

Non si dovranno impiegare per usi strutturali elementi rovinati, schiacciati o danneggiati in altro modo. Il legno ed i componenti derivati dal legno, e gli elementi strutturali non dovranno essere esposti a condizioni più severe di quelle previste per la struttura finita e che comunque producano effetti che ne compromettano l'efficienza strutturale.

Prima della costruzione il legno dovrà essere portato ad un contenuto di umidità il più vicino possibile a quello appropriato alle condizioni ambientali in cui si troverà nella struttura finita. Se non si considerano importanti gli effetti di qualunque ritiro, o se si sostituiscono parti che sono state danneggiate in modo inaccettabile, è possibile accettare maggiori contenuti di umidità durante la messa in opera, purché ci si assicuri che al legno sia consentito di asciugare fino a raggiungere il desiderato contenuto di umidità prevista in fase progettuale senza che ne venga compromessa l'efficienza strutturale.

Quando si tiene conto della resistenza dell'incollaggio delle unioni per il calcolo allo stato limite ultimo, si presuppone che la fabbricazione dei giunti sia soggetta ad un controllo di qualità che assicuri che l'affidabilità sia equivalente a quella dei materiali giuntati.

La fabbricazione di componenti incollati per uso strutturale dovrà avvenire in condizioni ambientali controllate.

Quando si tiene conto della rigidità dei piani di incollaggio soltanto per il progetto allo stato limite di esercizio, si presuppone l'applicazione di una ragionevole procedura di controllo di qualità che assicuri che solo una piccola percentuale dei piani di incollaggio cederà durante la vita della struttura.

Si dovranno seguire le istruzioni dei produttori di adesivi per quanto riguarda la miscelazione, le condizioni ambientali per l'applicazione e la presa, il contenuto di umidità degli elementi lignei e tutti quei fattori concernenti l'uso appropriato dell'adesivo.

Per gli adesivi che richiedono un periodo di maturazione dopo l'applicazione, prima di raggiungere la completa resistenza, si dovrà evitare l'applicazione di carichi ai giunti per il tempo necessario.

Nelle unioni con dispositivi meccanici si dovranno limitare smussi, fessure, nodi od altri difetti in modo tale da non ridurre la capacità portante dei giunti.

In assenza di altre specificazioni, i chiodi dovranno essere inseriti ad angolo retto rispetto alla fibratura e fino ad una profondità tale che le superfici delle teste dei chiodi siano a livello della superficie del legno.

La chiodatura incrociata dovrà essere effettuata con una distanza minima della testa del chiodo dal bordo caricato che dovrà essere almeno $10d$, essendo d il diametro del chiodo.

I fori per i bulloni possono avere un diametro massimo aumentato di 1 mm rispetto a quello del bullone

stesso.

Sotto la testa e il dado si dovranno usare rondelle con il lato o il diametro di almeno 3 d e spessore di almeno 0,3 d (essendo d il diametro del bullone). Le rondelle dovranno appoggiare sul legno per tutta la loro superficie.

Bulloni e viti dovranno essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e se necessario dovranno essere stretti ulteriormente quando il legno abbia raggiunto il suo contenuto di umidità di equilibrio. Il diametro minimo degli spinotti è 8 mm. Le tolleranze sul diametro dei perni sono di -0,1 mm e i fori predisposti negli elementi di legno non dovranno avere un diametro superiore a quello dei perni.

Al centro di ciascun connettore dovranno essere disposti un bullone od una vite. I connettori dovranno essere inseriti a forza nei relativi alloggiamenti.

Quando si usano connettori a piastra dentata, i denti dovranno essere pressati fino al completo inserimento nel legno. L'operazione di pressatura dovrà essere normalmente effettuata con speciali presse o con speciali bulloni di serraggio aventi rondelle sufficientemente grandi e rigide da evitare che il legno subisca danni.

Se il bullone resta quello usato per la pressatura, si dovrà controllare attentamente che esso non abbia subito danni durante il serraggio. In questo caso la rondella dovrà avere almeno la stessa dimensione del connettore e lo spessore dovrà essere almeno 0,1 volte il diametro o la lunghezza del lato.

I fori per le viti dovranno essere preparati come segue:

- a) il foro guida per il gambo dovrà avere lo stesso diametro del gambo e profondità pari alla lunghezza del gambo non filettato;
- b) il foro guida per la porzione filettata dovrà avere un diametro pari a circa il 50% del diametro del gambo;
- c) le viti dovranno essere avvitate, non spinte a martellate, nei fori predisposti.

L'assemblaggio dovrà essere effettuato in modo tale che non si verifichino tensioni non volute. Si dovranno sostituire gli elementi deformati, e fessurati o malamente inseriti nei giunti.

Si dovranno evitare stati di sovrassollecitazione negli elementi durante l'immagazzinamento, il trasporto e la messa in opera. Se la struttura è caricata o sostenuta in modo diverso da come sarà nell'opera finita, si dovrà dimostrare che questa è accettabile anche considerando che tali carichi possono avere effetti dinamici. Nel caso per esempio di telai ad arco, telai a portale, ecc., si dovranno accuratamente evitare distorsioni nel sollevamento dalla posizione orizzontale a quella verticale.

Controlli

La Direzione dei Lavori dovrà accertarsi che siano state effettuate verifiche di:

- controllo sul progetto;
- controllo sulla produzione e sull'esecuzione fuori e dentro il cantiere;
- controllo sulla struttura dopo il suo completamento.

Tutte le forniture di elementi in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto.

Controllo sul progetto

Il controllo sul progetto dovrà comprendere una verifica dei requisiti e delle condizioni assunte per il progetto.

Controllo sulla produzione e sull'esecuzione

Il controllo sulla produzione e sull'esecuzione dovrà comprendere documenti comprovanti:

- le prove preliminari, per esempio prove sull'adeguatezza dei materiali e dei metodi produttivi;
- controllo dei materiali e loro identificazione, per esempio:
 - per il legno ed i materiali derivati dal legno: specie legnosa, classe, marchiatura, trattamenti e contenuto di umidità;
 - per le costruzioni incollate: tipo di adesivo, procedimento produttivo, qualità dell'incollaggio;
 - per i connettori: tipo, protezione anticorrosione;
- trasporto, luogo di immagazzinamento e trattamento dei materiali;
- controllo sulla esattezza delle dimensioni e della geometria;
- controllo sull'assemblaggio e sulla messa in opera;
- controllo sui particolari strutturali, per esempio:
 - numero dei chiodi, bulloni, ecc.;
 - dimensioni dei fori, corretta preforatura;
 - interassi o distanze rispetto alla testata od ai bordi, fessurazioni.

Controllo della struttura dopo il suo completamento.

Un programma di controlli dovrà specificare i tipi di controllo da effettuare durante l'esercizio ove non sia adeguatamente assicurato sul lungo periodo il rispetto dei presupposti fondamentali del progetto.

Sono abilitati ad effettuare le prove ed i controlli, sia sui prodotti che sui cicli produttivi, i laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i e gli organismi di prova abilitati ai sensi del D.P.R. n. 246/93 e s.m.i in materia di prove e controlli sul legno.

3.18.5) Forniture e Documentazione di Accompagnamento

Tutte le forniture di legno strutturale devono essere accompagnate da una copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Sulla copia dell'attestato deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

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

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

3.18.6) Prodotti Provenienti dall'Estero

Gli adempimenti di cui al punto 11.7.10 si applicano anche ai prodotti finiti provenienti dall'estero e non

dotati di marcatura CE.

3.18.7) Disposizioni Ulteriori

Tutti i documenti più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione della struttura dovranno essere raccolte dalla Direzione dei Lavori in apposito fascicolo e poi messe a disposizione della persona che assume la responsabilità della gestione dell'edificio.

Tutte le forniture di elementi in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto; inoltre, a cura del produttore, ogni fornitura deve essere accompagnata da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera.

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

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.

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

16.11 ESECUZIONE DI COPERTURE CONTINUE (PIANE)

1) Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza strato di ventilazione.

2) 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 (definiti secondo la norma UNI 8178).

Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

a) La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:

- l'elemento portante con funzioni strutturali;
- lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
- l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
- lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

b) La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante;
 - lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
 - strato di pendenza (se necessario);
 - elemento di tenuta all'acqua;
 - strato di protezione.
- c) La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
- l'elemento portante;
 - strato di pendenza;
 - strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
 - elemento di tenuta all'acqua;
 - elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
 - strato filtrante;
 - strato di protezione.
- d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
- l'elemento portante con funzioni strutturali;
 - l'elemento termoisolante;
 - lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
 - lo strato di ventilazione;
 - l'elemento di tenuta all'acqua;
 - lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
 - lo strato di protezione.
- e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

3) Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc.;
- per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui prodotti per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo stato contiguo;

- per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;

- lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;

- lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.

a) Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

b) Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).

Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

- Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei Lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.

- Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.

I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.

- Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolano il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.

- Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

- Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

4) La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle coperture piane 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 e 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: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione);
- la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

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.

16.12 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.

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.

Sistemi Realizzati con Prodotti Flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da

parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

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.

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 con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- 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.

16.13 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 gli articoli "Esecuzione di Coperture Continue (Piane)" e "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 (anche solo localizzate) 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.

16.14 OPERE DI VETRAZIONE 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 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 7143, 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 (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

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.

16.15 OPERE DA LATTONIERE

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera in acciaio (nera o zincata), 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.

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.

16.16 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 miscele 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 dovrà essere diverso da quello 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 silicani 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, ininflammabile, 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.

16.17 OPERE DA STUCCATORE

Le opere da stuccatore vengono generalmente eseguite in ambiente interni, oppure possono essere eseguite in ambienti esterni di particolare tipo (porticati, passaggi ed androni).

I supporti su cui vengono applicate le stucature devono essere ben stadiati, tirati a piano con frattazzo, asciutti, esenti da parti disaggregate, pulvirulente ed untuose e sufficientemente stagionati se trattasi di intonaci nuovi. Le stesse condizioni valgono anche nel caso di pareti su calcestruzzo semplice od armato.

Le superfici di cui sopra, che risultino essere già state trattate con qualsiasi tipo di finitura, devono essere preparate con tecniche idonee a garantire la durezza dello stucco.

Nelle opere di stuccatura, di norma deve essere impiegato il gesso ventilato in polvere, appropriatamente confezionato in fabbrica, il quale verrà predisposto in acqua e rimescolato sino ad ottenere una pasta omogenea, oppure verranno aggiunti altri prodotti quali calce super ventilata, polvere di marmo, agglomerati inerti, coibenti leggeri o collante cellulosico.

Esclusi i lavori particolari, l'impasto per le lisciature deve ottenersi mescolando il gesso con il 75% di acqua fredda.

Per le lisciature di superfici precedentemente con intonaco di malta bastarda, l'impasto deve essere composto da una parte di calce adesiva, precedentemente spenta in acqua e da due parti di gesso ventilato in polvere sempre con l'aggiunta di acqua.

In qualsiasi opera di stuccatura, l'Appaltatore è ritenuto unico responsabile della corretta esecuzione della stessa, rimangono pertanto a suo completo e totale carico gli oneri di eventuali rappezzi e

rifacimenti, per lavori in cui risultassero difetti di esecuzione.

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.

16.18 OPERE DI RIVESTIMENTI PLASTICI CONTINUI

I rivestimenti plastici continui dovranno avere rispondenza ai requisiti di resistenza agli agenti atmosferici, di elasticità nel tempo e permettere la costante traspirazione del supporto.

Tutti i contenitori di plastici, dovranno essere chiaramente marcati o etichettati per la identificazione del prodotto, denominazione specifica e particolari istruzioni tutte chiaramente leggibili.

Prima dell'uso, il plastico dovrà essere opportunamente mescolato con mezzi meccanici ad eccezione di contenitori inferiori a 30 litri per i quali è sufficiente la mescolazione manuale.

Il tipo di diluente da usare dovrà corrispondere a quello prescritto dalla fabbrica del plastico e non dovrà essere usato in quantità superiore a quella necessaria per una corretta applicazione. Prima dell'esecuzione dovrà essere data particolare cura alla pulizia del supporto eliminando tutte le eventuali contaminazioni quali grumi, polveri, spruzzi di lavaggio, condense, ecc. che possono diminuire l'adesione del plastico.

Dopo l'applicazione, il supporto dovrà presentarsi completamente coperto, di tonalità uniforme, non dovranno essere visibili le riprese (che verranno mascherate da spigoli ed angoli), le colature, le festonature e sovrapposizioni.

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.

16.19 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 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.

16.20 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 termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (Piane)".

8) 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.

9) 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.

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.

16.21 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 riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, 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.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale 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.

16.22 OPERE A VERDE

Le opere a verde saranno realizzate mediante:

- Terreno vegetale, proveniente dallo strato colturale attivo, privo di radici, erbe infestanti, di ciottoli e sassi, steso e modellato e vangato a mano fino alla profondità di 0,2 m, in aiuole di piccola dimensione.
- Formazione di tappeto erboso polifito, mediante spandimento di concime complesso microgranulato a lenta cessione per manto erboso in ragione di 30 g/mq, successivo spandimento di sementi in miscuglio per aree verdi in genere, con bassa disponibilità idrica, resistenti alla siccità in ragione di 30 g/mq circa, compreso il livellamento e rastrellamento della terra, la bagnatura, la manutenzione fino al primo sfalcio compreso
- Messa a dimora di piante comprensiva di fornitura della stessa, scavo, piantagione, reinterro, formazione di conca e fornitura e collocamento di palo tutore di castagno impregnato con sali di rame, tipologia di essenza come da progetto e secondo le prescrizioni degli enti competenti.

75. Muri di cinta in c.a.

I muri di cinta in c.a. saranno realizzati nel seguente modo:

- Scavo di fondazione a sezione obbligata eseguito in zona ampia compresi profilatura delle pareti e carico su mezzo di trasporto o disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: in terreno vegetale, in terreno naturale incoerente o poco coerente, in materiale di riporto, in pozzolana o tufi non lapidei: profondità $2 \div 4$ m (scavo di fondazione muro di cinta in c.a.). Carico o reinterro da cumulo in zona molto ristretta, trasporto a discarica controllata di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico.
- Realizzazione del magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, dosaggio: 150 kg/m^3 .
- Realizzazione della fondazione mediante: conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XS2, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C $\leq 0,60$; gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta opera d'arte, per fondazione di muri di sostegno, di sottoscarpa, di controripa: C 35/45 ($R_{ck} 45 \text{ N/mm}^2$). Inclusive le casseforme, il loro armo e disarmo, e le opere di puntellamento e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano d'appoggio.
- Armatura delle fondazioni in acciaio in barre prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc; nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge; del tipo B450C prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre, per strutture complesse ($100 \div 150 \text{ kg}$ di acciaio per m^3 di calcestruzzo). Inclusive le casseforme, il loro armo e disarmo, e le opere di puntellamento e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano d'appoggio.
- Realizzazione del muro in elevazione mediante conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XS1, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C $\leq 0,60$; gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta opera d'arte, per pareti di spessore $\geq 150 \text{ mm}$: C 28/35 ($R_{ck} 40 \text{ N/mm}^2$). Inclusive le casseforme, il loro armo e disarmo, e le opere di puntellamento e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano d'appoggio.
- Armature del muro in acciaio in barre prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in

opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc; nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge; del tipo B450C prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre: per strutture complesse (100 ÷ 150 kg di acciaio per m³ di calcestruzzo).

- Trattamento del muro di recinzione con idrorepellente di superfici lapidee porose quali intonaci, cotti, arenarie mediante impregnazione totale in più mani di prodotto a base di resine silossaniche in solvente, applicato a pennello, rullo o spruzzo.

76. Recinzioni in grigliato

Le recinzioni in grigliato saranno realizzate nel seguente modo:

- Scavo di fondazione a sezione obbligata eseguito in zona ampia compresi profilatura delle pareti e carico su mezzo di trasporto o disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: in terreno vegetale, in terreno naturale incoerente o poco coerente, in materiale di riporto, in pozzolana o tufi non lapidei: profondità 2 ÷ 4 m. Carico o reinterro da cumulo in zona molto ristretta, trasporto a discarica controllata di materiali di risulta, provenienti da demolizioni, con autocarro di portata fino 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico.
- Realizzazione del magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, con i seguenti dosaggi: 150 kg/m³. Includere le casseforme, il loro armo e disarmo, e le opere di puntellamento e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano d'appoggio.
- Realizzazione della fondazione mediante conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XS2, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C ≤ 0,60; gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, per fondazione di muri di sostegno, di sottoscarpa, di controripa: C 35/45 (Rck 45 N/mm²). Includere le casseforme, il loro armo e disarmo, e le opere di puntellamento e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano d'appoggio.
- Armature delle fondazioni in acciaio in barre prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc; nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge; del tipo B450C prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre: per strutture complesse (100 ÷ 150 kg di acciaio per m³ di calcestruzzo).
- Realizzazione del cordolo a supporto della recinzione in conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XS1, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C ≤ 0,60; gettato in opera, per

operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta opera d'arte, per pareti di spessore ≥ 150 mm: C 28/35 (Rck 40 N/mm²). Includere le casseforme, il loro armo e disarmo, e le opere di puntellamento e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano d'appoggio.

- Armature del cordolo in acciaio in barre prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc, nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge; del tipo B450C prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre: per strutture complesse (100 ÷ 150 kg di acciaio per m³ di calcestruzzo)
- Fornitura e posa in opera di recinzione costituita da pannello grigliato elettroforgiato in acciaio S255JR secondo UNI EN 10025, collegamenti in tondo liscio diametro 5 mm, bordi orizzontali elettroforgiati in ferro bugnato 25 x 4 mm e piantane in profilato piatto 60 x 8 mm (UNI 5681), zincato a caldo secondo norma UNI EN ISO 1461, poste ad interasse di 2 m, con collegamenti effettuati tramite bulloni in acciaio inox zincati del tipo antisvitamento, data in opera comprese le opere murarie necessarie per l'alloggiamento delle piantane e ogni tipo di opera provvisoria: pannello di altezza 1.840 mm con piantana di altezza 2.240 mm: maglia 62 x 124 mm, piatto portante 25 x 3 mm e peso complessivo di 14,8 kg/m² valutato a mq.

77. Recinzioni in muratura

Le recinzioni in muratura saranno realizzate nel seguente modo:

- Scavo a sezione obbligata eseguito in zona molto ristretta con disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: per profondità fino a 1,5 m: in materiale di riporto (chiusura ex ingresso).
- Realizzazione di magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte (chiusura ex ingresso).
- Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc.; nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge; del tipo B450C prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., in barre: diametro 12 mm (chiusura ex ingresso).
- Armatura di intonaci e rivestimenti plastici mediante applicazione di rete in fibra di vetro: peso 140 g/m² (muro esterno di recinzione).
- Sbruffatura di murature spicconate o nuove, con malta fluida cementizia addizionata con antiritiro per migliorare l'aderenza dell'intonaco da fare e rinforzare in superficie le murature con uno strato

protettivo (muri di recinzione da intonacare).

- Intonaco grezzo o rustico in malta bastarda, formato dalla stesura di due mani di malta, applicate con predisposte guide e poste, tirato in superficie a fratazzo grezzo per la successiva stesura dello strato finale di intonaco
- Strato finale di intonaco, realizzato mediante la stesura di colla di malta, passata al crivello fino, con successiva finitura: con colla di malta pozzolanica, lisciata con fratazzo metallico.
- Fondo fissante, ancorante ed isolante a base di silicato di potassio ed inerti minerali, a norma DIN 18363, idoneo per superfici miste (minerali ed organiche), applicato a pennello.
- Pittura minerale colorata a base di silicato di potassio e farina di quarzo, secondo norma DIN 18363, per esterni a finitura opaca, ad elevato potere riempitivo e permeabilità al vapore, applicabile a pennello su supporto preparato.
- Pulitura di superfici intonacate, in pietra o in laterizio mediante uso di idropulitrice o sabbiatrice con pressione pari a 20 ÷ 30 ate: con acqua e sabbia micronizzata.
- Fornitura e posa in opera di cordolo di coronamento in pietra calcarea a conci delle dimensioni approssimative di 0,40 x 0,40 x 0,18 h e comunque simile a quello esistente con le coste superiori bisellate e gocciolatoio sui due lati, finitura a filo di sega. Dato in opera a qualsiasi altezza, allettato con malta bastarda, previo beverone di cemento sulla superficie a contatto con la malta, la stuccatura e la sigillatura dei giunti con la stessa malta di ancoraggio, la pulizia finale, incluso trasporti e movimentazioni e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte.
- Trattamento idrorepellente di superfici lapidee porose quali intonaci, cotti, arenarie mediante impregnazione totale in più mani di prodotto a base di resine silossaniche in solvente, applicato a pennello, rullo o spruzzo

78. Cancelli

Zincatura di prodotti in acciaio con trattamento di protezione contro la corrosione mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 450°C previo decapaggio, lavaggio, ecc. e quanto altro necessario per ottenere un prodotto finito secondo norma UNI EN ISO 1461.

- Fornitura e posa in opera di cancello pedonale e carrabile costituito da profilati normali in ferro tondo, piatto, quadro od angolare con eventuale impiego di lamiera per ringhiere, inferriate, cancellate, griglie, ecc. con eventuali intelaiature fisse o mobili con spartiti geometrici semplici, cardini, paletti, serrature, compassi, guide ed ogni altra ferramenta di fissaggio, apertura e chiusura, con fori, piastre, bulloni, elettrodi, ecc., dati in opera bullonati o saldati, compresa una mano di minio o di vernice antiruggine, ponteggi, opere murarie e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

79. Automazione per cancelli scorrevoli su binario metallico

Fornitura e posa in opera di automatismo elettromeccanico per la movimentazione di cancelli

scorrevoli di qualsiasi lunghezza e peso e ad alta frequenza di manovra (30 ciclo/ora), composto da:

- a) **ATTUATORE ELETTROMECCANICO** realizzato con motoriduttore a vite senza fine a lubrificazione permanente, alloggiato all'interno di un corpo in alluminio anodizzato con grado di protezione IP 44, avente frizione meccanica e pignone Z16, predisposto per il cablaggio con il sistema di comando e sicurezza, dotato di piastra di fondazione per il fissaggio a terra e avente le seguenti caratteristiche tecniche:
 - alimentazione motore 220 V 50 Hz, assorbimento 700 W;
 - temperatura di funzionamento -20°C/+70° C; - velocità lineare 9,5 metri/minuto; "
- b) **SISTEMA DI TRASMISSIONE DEL MOVIMENTO** mediante cremagliera di acciaio zincato, fissata all'anta mobile del cancello, di qualsiasi lunghezza necessaria, inclusi gli attacchi per il fissaggio;
- c) **CENTRALINA DI COMANDO, CONTROLLO E SICUREZZA** realizzata con apparecchiatura elettronica dotata di microprocessore logico programmabile (con apposita apparecchiatura) con molteplice diversificazione di funzionamento (automatica, semiautomatica, superautomatica), costituita da:
 - contenitore in lamiera di acciaio zincata verniciata a forno, dotato di guarnizioni di tenuta in grado di garantire una protezione IP 55 per una elevata resistenza agli agenti atmosferici e sportello di ispezione antivandalismo con perni di fissaggio azionati con chiave dedicata; schede elettroniche - elettromeccaniche, realizzate con componenti di elevata qualità, in grado di garantire la completa immunità da disturbi elettrici ed elettromagnetici, dotate di filtri e stabilizzatori di protezione contro i disturbi di rete e le sovralimentazione che potrebbero danneggiare i circuiti logici, aventi inoltre dimensioni contenute per ottimizzare i necessari cablaggi, dotate di connettori plug-in per facilitare l'inserimento di elementi aggiuntivi e predisposizioni per il collegamento di sistemi periferici di comando e sicurezza, il tutto con circuiti ausiliari a 24 Vcc;
 - trasformatore di tensione da 220 V 50 Hz c.a. a 24 V cc assorbimento 500 mA, per l'alimentazione a bassa tensione dei circuiti e dei sistemi ausiliari di comandi e sicurezza, dotato di protezione con fusibile contro i corti circuiti e i sovraccarichi; led di segnalazione dello stato di tutti gli ingressi per una diagnostica facile e veloce; la centralina sarà dotata delle seguenti interfacce, funzioni e regolazioni: **INGRESSI** - apertura/start anche tramite impianto citofonico; - Chiusura - Start pedonale/apertura parziale - Stop – Sicurezza Standard (fotocellula) - Sicurezza addizionale - Fine corsa USCITE - Motore - lampeggiatore - lampada Spia - Luce di cortesia, **FUNZIONI SPECIALI** - Rallentamento a finecorsa - Antischiacciamento - Frenatura Motore **REGOLAZIONI** - rallentamento - tempo di pausa – tempo di lavoro - ritardo frenatura - antischiacciamento
- d) **RICEVITORE RADIO PER ATTIVAZIONE CON RADIOCOMANDO** realizzato con scheda elettronica aggiuntiva da inserire all'interno della centralina delle seguenti caratteristiche: - frequenza 433,92 Mhz; - funzione hardware e software espandibile fino a 4 canali; - alimentazione a 24 Vcc; - portata da 40 a 120 metri, con filtro in radiofrequenza frint end in ingresso; - sistema di decodifica hopping / rolling code; - autoapprendimento del codice via radio, segnalazione sonora

- e visiva di riconoscimento codice; - modulo di memoria aggiuntivo fino a 2000 codici differenti
- e) ANTENNA a 433,92 Mhz con cavo coassiale di lunghezza fino a 10 metri e riferimento di massa;
 - f) DISPOSITIVO DI SICUREZZA ATTIVA/PASSIVA composto da: - n° 2 coppie di fotocellule a raggi infrarossi modulati, con capacità di lettura fino a 20 metri, alimentate a 24 Vcc, montate su colonnetti in alluminio con basamento interrato; - costa meccanica di sicurezza a filo di altezza fino a ml 3,00, da fissare sul montante di arrivo in chiusura del cancello, composta da profilo di sostegno in alluminio con inserito un profilo in gomma, nel quale è posizionato il sistema a cavo di acciaio per la rilevazione dell'ostacolo e il blocco della traslazione dell'anta; - segnalatore ottico lampeggiante di colore giallo, per segnalazione cancello in movimento, con corpo in policarbonato, doppia lampada, alimentazione 220 V; - cartello segnalatore a norma con dizione " CANCELLO AUTOMATICO"
 - g) n° 2 selettori di comando a chiave a due contatti, montate su colonnetti in alluminio con basamento interrato e dotate di n° 3 chiavi cadauna;
 - h) n° 2 radiocomandi quadricanale con codifica preimpostata, tipologia rollig-code a 72 miliardi di combinazioni, frequenza 433,92 Mhz; il tutto dato in opera, inclusi i cablaggi elettrici con connettori dedicati, i corrugati underground CEI EN 50086 di adeguato diametro, gli scavi, i rinterrati e i rinfranchi necessari alle canalizzazioni, le opere da fabbro e da elettricista necessarie, la minuteria e ferramenta, la programmazione dell'impianto con apparecchiatura dedicata, l'assistenza muraria, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'immagazzinamento, l'avvicinamento al luogo di posa, il collaudo le prove necessarie e quant'altro occorra per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte, escluse solo le linee elettriche di alimentazione 220 V (cancelli carrabili).

17) NORME GENERALI DI MISURAZIONE

80. Premessa

Qualora non sia diversamente indicato nelle singole voci d'elenco o nel capitolato speciale allegato al contratto d'appalto, la quantità delle opere eseguite sarà determinata con metodi geometrici, oppure a peso restando escluso ogni altro metodo.

81. Trasporti

I trasporti di terre o altro materiale sciolto vengono valutati in base al volume prima dello scavo, per materie in cumulo prima del carico sul mezzo di trasporto senza tener conto dell'aumento di volume che subiscono all'atto dello scavo o del carico oppure a peso con riferimento alla distanza. Con i prezzi dei trasporti s'intende compreso, qualora non sia diversamente precisato in contratto, il carico e lo scarico dei materiali dai mezzi di trasporto nonché le assicurazioni di ogni genere, le spese per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente ed ogni altra spesa per dare il mezzo in pieno

stato di efficienza.

82. Scavi e rinterrati

Gli scavi si definiscono:

- a) di sbancamento, qualora l'allontanamento delle materie scavate possa effettuarsi senza ricorrere a mezzi di sollevamento, ma non escludendo l'impiego di rampe provvisorie;
- b) a sezione obbligata, qualora invece lo scavo venga effettuato in profondità a partire dalla superficie del terreno naturale o dal fondo di un precedente scavo di sbancamento, e comporti pertanto un sollevamento verticale per l'asporto delle materie scavate.

Viene di solito considerato come scavo a sezione obbligata o ristretta uno scavo che, pur rispondendo alla definizione data per lo scavo di sbancamento, abbia larghezza uguale o inferiore all'altezza. Gli scavi di sbancamento si misurano con il metodo delle sezioni ragguagliate, tenendo conto del volume effettivo in loco, cioè escludendo l'aumento delle materie scavate.

Negli scavi a sezione obbligata il volume si ricava moltiplicando l'area del fondo del cavo per la profondità del medesimo, misurata a partire dal punto più depresso del perimetro: la parte di scavo che eventualmente ecceda il volume così calcolato viene considerata scavo di sbancamento; in nessun caso si valuta il maggiore volume derivante da smottamenti delle pareti dello scavo. Nel caso di scampanature praticate nella parte inferiore degli scavi i relativi volumi vengono misurati geometricamente, scomponendo, ove occorra, i volumi stessi in parti elementari più semplici; ovvero applicando il metodo delle sezioni ragguagliate orizzontali. Per gli scavi da eseguire con l'ausilio di sbadacchiature, paratie e simili, le dimensioni per il calcolo dei volumi comprendono anche lo spessore dei legnami di armatura.

Gli scavi subacquei saranno pagati a m³ con le norme e modalità precedentemente prescritte e compensati con appositi sovrapprezzi nelle zone sommerse a partire dal piano orizzontale posto a quota 0,20 m sotto il livello normale delle acque nei cavi, procedendo verso il basso. Nel caso che la stazione appaltante provveda a fare eseguire i prosciugamenti dei cavi pagando a parte il nolo di motopompa, lo scavo entro i cavi così prosciugati sarà remunerato come gli scavi eseguiti all'asciutto.

83. Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni saranno valutate adottando l'unità di misura compatibile con l'operazione in oggetto: m³, m², m, kg, cad.

Nei prezzi dei lavori sono compresi gli oneri relativi agli accorgimenti per non danneggiare le opere e manufatti limitrofi, a non arrecare disturbi o molestie ed a bagnare i materiali di risulta per non sollevare polveri.

Le movimentazioni orizzontali o verticali del materiale di risulta (scarriolamenti, calo in basso, trasporti), quando non inclusi nei prezzi riportati, saranno valutate al metro cubo. Nelle stime riportate È GIÀ INCLUSO l'incremento relativo all'aumento di volume del materiale sciolto.

La stima dell'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico, quando

non inclusa nei prezzi riportati, potrà essere applicata solo nel caso di materiale sciolto proveniente da demolizioni e nelle seguenti situazioni:

- lavori in quota con avvicinamento al castello di tiro per il calo in basso con elevatore meccanico;
- trasporto, al piano di carico, fino alla zona deputata alla raccolta dello stesso (quando questa sia espressamente indicata dalla Direzione Lavori o necessiti comunque, per la sicurezza e l'igiene del lavoro, di un'area appropriata di raccolta)

L'applicazione di queste stime, relativamente al tipo di movimentazione analizzata, dovrà tener conto dei seguenti criteri:

- movimentazione con mezzi meccanici di piccole dimensioni: per trasporti effettuabili con piccole macchine di portata fino a 1 m³ (dumperini, carrelli elevatori equipaggiati con benna,...) su percorsi percorribili con questi tipi di mezzi;
- scariolatura: per trasporti con carriola, o mezzi simili condotti a mano, su percorsi non transitabili da mezzi meccanici di piccole dimensioni, considerando complessivamente sia l'eventuale tragitto fino al mezzo deputato al calo in basso sia quello, effettuato sul piano di carico, fino al luogo di raccolta del materiale di risulta;
- scofanatura e/o insacchettatura: per trasporti a mano, a mezzo di secchi o sacchetti, del materiale di risulta quando, prescindendo dalla capacità operativa dell'appaltatore, non risultino praticabili altri tipi di movimentazione (percorsi non carriolabili ed impossibilità di sfruttare, per il calo in basso, alcun tipo di mezzo meccanico).

84. Opere murarie

In generale le opere murarie vengono misurate al vivo, cioè escludendo lo spessore degli intonaci, con l'applicazione di metodi geometrici, a volume o a superficie, come indicato nelle singole voci. Le murature in genere saranno misurate geometricamente, a volume o 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 sezione superiore a 1 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, etc. che abbiano sezione superiore a 0,25 m². Così pure sarà fatta sempre detrazione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, etc. di strutture diverse, nonché di pietre naturali o artificiali, da pagarsi con altri prezzi di elenco.

Nei prezzi delle opere sono compresi gli oneri per la bagnatura dei materiali, la formazione di spalle, sguinci, sordini, spigoli, strombature, incassature e le murature dovranno essere perfettamente compatte, riempite di malta e concatenate tra loro nonché progredite a strati orizzontali.

Le canne fumarie, di esalazione e scarico rifiuti vengono valutate a metro lineare o cadauno come indicato dalle singole voci.

Le opere di protezione termica e acustica vengono valutate a superficie effettiva netta o a volume, a seconda delle indicazioni delle singole voci, con detrazione dei vuoti e delle zone non protette aventi superficie superiore a 0,50 m² ciascuna.

85. Tetti

Le opere vengono valutate a volume o a superficie secondo le indicazioni delle singole voci.

Nella misurazione a superficie non si tiene conto degli abbaini, che vengono ragguagliati a semplici falde piane, né si detraggono le superfici delle zone occupate da comignoli, ciminiere, lucernari ecc. purché singolarmente non superino un metro quadrato.

Nei prezzi delle opere sono escluse le lastre di piombo, ferro o zinco per grandi converse, ecc. da porsi alle estremità delle falde intorno ai lucernari, comignoli ecc. da remunerarsi con i prezzi indicati nelle apposite voci.

Nei prezzi delle grosse armature e delle piccole orditure in legno sono compensate le ferramenta, catramatura, chioderia, staffe, bulloni, cravatte ecc.

86. Opere da lattoniere

Le opere da lattoniere quali canali di gronda, scossaline, converse, pluviali, ecc. saranno misurate a peso o a metro secondo quanto specificato nelle singole voci.

I pezzi speciali sono compensati a parte e valutati cadauno. Nei prezzi a metro sono comprese le sovrapposizioni; la fornitura in opera di grappe, cravatte, ecc. ove non diversamente indicato è compresa nel prezzo dell'opera. I tubi di ghisa e di piombo saranno valutati a peso; le tubazioni in gres ceramico, di cloruro di polivinile, di acciaio sottile smaltato saranno valutate a metro, misurato sull'asse della tubazione.

87. Impermeabilizzazioni

Le opere vengono valutate a superficie effettiva con detrazione dei vuoti o delle parti non impermeabilizzate aventi singolarmente superficie superiore a 0,50 m².

Nei prezzi delle opere sono compresi oltre gli oneri assicurativi sugli infortuni sul lavoro, ecc., anche quelli relativi alla loro esecuzione con quell'ordine e quelle precauzioni idonee a non danneggiare le restanti opere e manufatti, a non arrecare disturbi o molestie, a bagnare i materiali di risulta per non sollevare polvere nonché a guidarli e trasportarli in basso.

88. Pali e trivellazioni

Per pali eseguiti in opera la lunghezza viene misurata dal fondo del foro al piano di intradosso della struttura di fondazione ovvero, in casi particolari, al piano di inizio della perforazione. Qualora la perforazione venga eseguita prima dello scavo occorrente ad impostare le strutture di fondazione e perciò la parte superiore non venga completata con il getto (perforazione a vuoto) questa parte va stimata separatamente. Per pali prefabbricati, la fornitura e la esecuzione a pie' d'opera vengono valutate in base alle lunghezze effettive prima dell'infissione, mentre per l'infissione si tiene conto soltanto della parte effettivamente infissa.

89. Conglomerati cementizi e acciaio per cemento armato

I conglomerati per le strutture in cemento armato si valutano a volume effettivo, cioè senza detrazione del volume occupato dalle armature.

La valutazione delle armature viene effettuata a peso, sia con pesatura diretta degli elementi tagliati e sagomati secondo i disegni esecutivi, sia applicando alle lunghezze degli elementi stessi i pesi unitari riportati nei più accreditati manuali.

Le casseforme si valutano secondo le superfici effettive, sviluppate al vivo delle strutture da gettare. Con tale valutazione si intendono compensate anche la piccola puntellatura e le armature di sostegno di altezza non superiore a 4,00 m, per altezze superiori si applica l'apposito sovrapprezzo.

90. Solai in cemento armato

I solai in cemento armato senza laterizi o elementi di materiale diverso vengono valutati al metro cubo come ogni altra opera in cemento armato.

Per i solai misti nel prezzo si intende compreso l'onere delle casseforme e delle armature di sostegno per una altezza non superiore a 4,00 m dal piano di appoggio all'intradosso del solaio; per altezze superiori si applica l'apposito sovrapprezzo.

Nei prezzi dei citati solai è compreso l'onere dello spianamento superiore per darli finiti e pronti per la pavimentazione.

91. Opere in vetrocemento

Le strutture vengono valutate a superficie effettiva netta cioè non comprendono le strutture di sostegno come muri, cordoli, travi ecc.

92. Massetti, sottofondi, vespai, drenaggi

Le opere vengono valutate a volume effettivo ad eccezione dei vespai in laterizio da pagarsi a superficie effettiva

I terreni di sostegno di vespai e drenaggi dovranno essere ben costipati per evitare qualsiasi cedimento ed il pietrame dovrà essere collocato a mano e di idonea pezzatura. Per i vespai si dovrà creare, con adatto pietrame, una rete sufficiente di cunicoli comunicanti tra loro e con l'esterno per assicurare il ricambio d'aria.

93. Pavimenti

La misurazione dei pavimenti, ad eccezione di quelli di marmo, si sviluppa secondo le superfici in vista e perciò senza tenere conto delle parti comunque incassate o effettivamente sotto intonaco; si detraggono altresì le zone non pavimentate, purché di superficie superiore a 0,50 m² ciascuna. A lavoro ultimato le superfici dei pavimenti devono risultare perfettamente piane e con quelle pendenze richieste dalla stazione appaltante; i pavimenti dovranno risultare privi di macchie di sorta, e della

benché minima ineguaglianza tra le connessure dei diversi elementi a contatto. Per la valutazione dei pavimenti in marmo vedere Opere in pietra da taglio.

94. Opere in pietra

Per le categorie da valutarsi a superficie questa si ottiene sommando le superfici dei minimi rettangoli o quadrati circoscrivibili a ciascun pezzo.

Per le categorie da valutarsi a sviluppo lineare questo si misura in opera, senza tenere conto di eventuali incamerazioni, incastri o simili.

Per le categorie da valutarsi a volume questo si ottiene sommando i volumi dei minimi parallelepipedi circoscrivibili a ciascun pezzo.

95. Rivestimenti

La misurazione dei rivestimenti, ad eccezione di quelli in marmo, si sviluppa secondo le superfici effettivamente in vista.

A lavoro ultimato la superficie dei rivestimenti deve risultare verticale, ed i rivestimenti privi di macchie di sorta e della benché minima ineguaglianza tra le connessure dei diversi elementi a contatto.

Nei prezzi sono compresi la fornitura in opera di tutti i pezzi speciali inerenti ai singoli tipi di rivestimento, che vengono computati nelle misurazioni.

96. Intonaci

Gli intonaci su muri o strutture di spessore superiore a 15 cm si misurano vuoto per pieno, intendendosi così compensate le riquadrature dei vani, degli aggetti, delle lesene ecc. le cui superfici non vengono sviluppate; fatta eccezione tuttavia per i vani di superficie superiore a 4 m² per i quali si detrae la superficie del vano, ma si valuta la riquadratura.

Per gli intonaci su pareti di spessore inferiore a 15 cm si detraggono tutte le superfici dei vuoti e si valutano le riquadrature.

Gli intonaci su soffitti inclinati, volte, cupole ecc. vengono valutati secondo la superficie effettiva di applicazione.

97. Controsoffitti

La misurazione dei controsoffitti si sviluppa secondo le superfici effettive di applicazione.

98. Opere da falegname

Per i serramenti da valutarsi a superficie questa viene misurata su una sola faccia in base alle dimensioni esterne del telaio fisso, qualora non sia indicato diversamente; anche per le parti centinate si assumono le superfici effettive geometriche; nelle misurazioni non si considerano invece le sporgenze (zampini e simili) da incassare per il fissaggio dei singoli serramenti.

Per gli elementi da valutarsi a sviluppo lineare questo si misura sul perimetro esterno (linea di massimo sviluppo).

99. Opere da fabbro

Le opere ed i serramenti metallici vengono valutati a superficie su una sola faccia in base alle dimensioni esterne del telaio fisso qualora non sia indicato diversamente oppure a peso come indicato nelle singole voci.

Per tutti gli elementi da valutare a peso questo si intende riferito all'elemento finito in opera, con esclusione di qualsiasi sfrido.

Nei prezzi delle serrande ed avvolgibili metallici non sono computate le sovrapposizioni, da valutarsi anch'esse come superficie effettiva.

100. Opere da vetraio

Le misure si intendono riferite alle superfici effettive di ciascun elemento posto in opera. Per gli elementi di forma non rettangolare o quadrata si assume la superficie del minimo rettangolo circoscrivibile.

101. Opere da pittore

Le tinteggiature di pareti, soffitti, volte ecc. si misurano secondo le superfici effettive, senza però tenere conto delle superfici laterali di risalti, lesene o simili che abbiano sporgenze non superiori a 5 cm. Per muri di spessore superiore a 15 cm le superfici tinteggiate si valutano vuoto per pieno, a compenso delle riquadrature dei vani, che non vengono computate a parte: si detraggono tuttavia i vuoti aventi superfici superiori a 4,00 m² cadauno, computando a parte le relative riquadrature.

Per muri fino allo spessore di 15 cm si detraggono invece i vuoti di qualsiasi dimensione, computando a parte le relative riquadrature.

Le verniciature su superfici murarie o simili si misurano con gli stessi criteri sopra indicati per le tinteggiature;

sulle opere metalliche, in legno o simili, si valutano convenzionalmente applicando i seguenti coefficienti alle superfici dei singoli elementi di cui appresso, s'intendono eseguite su ambo le facce e misurate in proiezione retta, cioè senza tenere conto di spessori, scorniciature ecc.

a) opere metalliche di tipo semplice (grandi vetrate, lucernari, serrande avvolgibili a maglia e simili): 0,75;

b) opere metalliche normali (cancelli, anche riducibili, ringhiere, parapetti, inferriate, ecc.): 1,0;

c) opere metalliche ornate: 1,5;

d) serramenti vetrati normali (finestre, porte finestre, porte a vetri, sportelli a vetri, ecc.): 1,0;

e) persiane alla romana e cassettoni, serrande avvolgibili in lamiera 3,0;

f) persiane avvolgibili: 2,5;

g) lamiere ondulate, serrande metalliche e simili: 2,5;

h) porte, bussole, sportelli, controportelli ecc.: 2,0.

Con l'anzidetta misurazione si intende compensata la verniciatura degli elementi accessori come guide, apparecchi a sporgere e di manovra, sostegni, grappe e in genere piccole opere di ancoraggio, sostegno ecc.

Per i serramenti le superfici a cui si applicano i sovraindicati coefficienti sono quelle misurate, caso per caso, secondo le norme riportate ai relativi Capitoli.

102.Lavori stradali

Le opere vengono valutate a superficie o a volume a seconda delle indicazioni delle singole voci con tutti gli oneri, obblighi, ecc., specificati nei singoli prezzi stabiliti.

103.Opere a verde

Le opere vengono valutate a m², a m³, a kg, a unità, come indicato nelle singole voci.

104.Impianti elettrici e impianti speciali

I prezzi esposti sono stati elaborati per dare una guida nella valutazione degli impianti elettrici e degli impianti speciali in edifici di nuova costruzione, realizzati con tipologia tradizionale.

I prezzi si riferiscono alla media di mercato, in relazione a condizioni di base che devono essere tenute presenti, poiché alterazioni a dette condizioni determinano variazioni, anche sensibili, nei prezzi di vendita.

Gli impianti elettrici s'intendono eseguiti a perfetta regola d'arte, in conformità alle leggi e norme vigenti, nonché in base alle disposizioni emanate dai vari enti preposti.

Tutti i materiali s'intendono dotati di marchio di qualità.

I prezzi includono le verifiche previste dalle norme, collaudi con relativo certificato, garanzia e disegni finali esecutivi.

I prezzi non comprendono le opere non specifiche del settore.

18) PARTE RIGUARDANTE GLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Questo documento è da intendersi parte integrante del contratto di fornitura ed installazione dell'opera e degli impianti oggetto dell'appalto.

Oltre al presente documento si fa riferimento a tutti gli elaborati allegati al progetto, ed in particolare alla "Relazione tecnica", al "Capitolato Speciale - Norme Amministrative" e agli elaborati grafici connessi alle opere da realizzare e da installare, così come riportati nella predetta documentazione tecnica.

Ogni annotazione riportata sui disegni ed in qualunque altro documento d'appalto sarà da considerarsi parte integrante del capitolato stesso e quindi impegnativa per quanto riguarda l'esecuzione delle opere.

18.1 OGGETTO DELLE OPERE

Oggetto del presente capitolato sono le opere connesse alla realizzazione degli impianti tecnologici per le opere di completamento della riqualificazione del Parco Urbano Bruno Galigani nel quartiere Cardeto, nel Comune di Terni (TR).

Sono di seguito descritte le specifiche dei principali macchinari, apparati e materiali da utilizzarsi nell'ambito dell'appalto; vengono inoltre indicate le principali normative, procedure e prescrizioni per l'installazione, l'accettazione ed il collaudo degli stessi.

19) PRESCRIZIONI GENERALI

19.1 OPERE PROVVISTE E SPESE INCLUSE NELLA FORNITURA

Il presente documento comprende tutte le opere, anche quelle non specificamente descritte, previste e prevedibili, necessarie per la fornitura, l'installazione e la messa in opera al fine di garantire la perfetta funzionalità e l'installazione secondo le norme vigenti.

Le opere in oggetto si intendono da realizzarsi in parallelo ai lavori edili progettati per i fabbricati. Le opere oggetto dell'appalto dovranno essere consegnate complete in ogni loro parte, conformemente alle prescrizioni tecniche, ai relativi disegni allegati ed alle migliori regole d'arte, collaudabili ed in condizioni di perfetto funzionamento.

Inoltre sono comprese le opere edili sia di demolizione che di realizzazione di stretto supporto all'installazione e realizzazione degli impianti oggetto del contratto e gli impianti elettrici asserviti agli impianti oggetto dell'appalto.

L'efficienza degli impianti dovrà essere garantita dall'Appaltatore anche nel caso di inesattezze nelle previsioni e fintantoché l'intero impianto non abbia avuto il benessere della Committenza e dei Tecnici incaricati.

Le prestazioni e l'efficienza che dovranno essere garantiti dagli impianti sono riportate nella "Relazione tecnica" allegata al progetto per quanto riguarda le opere nel loro complesso, e nel presente documento per quanto riguarda le tipologie, modalità di posa ed esecuzione, prestazioni e specifiche tecniche delle singoli componenti.

L'Appaltatore assume la piena ed intera responsabilità della buona riuscita delle opere eseguite e rinuncia a qualsiasi eccezione basata sull'imperfetta conoscenza delle condizioni in cui gli impianti devono essere eseguiti.

19.2 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Nel seguito vengono precisate modalità e specifiche di progetto relativamente alle opere di cui al contratto.

L'Appaltatore sarà tenuto allo sviluppo dei progetti nei particolari costruttivi necessari alla perfetta esecuzione delle opere da eseguire in funzione delle necessità che possono presentarsi nel corso dei lavori in cantiere.

Sarà tenuto inoltre a verificare preventivamente la compatibilità delle proprie realizzazioni con le strutture esistenti e quelle da realizzarsi, concertando l'attività con le varie ditte fornitrici. Nessun maggior compenso sarà dovuto all'Appaltatore per eventuali adattamenti dovuti a qualsivoglia incompatibilità.

Gli impianti dovranno essere realizzati il più possibile in conformità al progetto: l'Appaltatore, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica, rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L..

Qualora l'Appaltatore avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà

della D.L. ordinare la demolizione/rifacimento secondo progetto e ciò a completa cura e spese dell'Appaltatore stesso.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere tale da non interferire o impedire le attività in genere: i lavori dovranno pertanto svolgersi nel pieno rispetto della continuità operativa dei servizi che sono attivati nell'edificio o negli edifici circostanti collegati alla medesima impiantistica.

In tale prospettiva l'Appaltatore dovrà concordare con la Direzione Lavori e con la Stazione Appaltante il programma di effettivo svolgimento del lavoro, subordinando in ogni caso le proprie attività alle esigenze della Committente, anche se ciò dovesse essere subordinato alla consegna parziale del cantiere.

Nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà inoltre adottare tutte le misure cautelative e protettive per evitare disturbi, disagi e pericoli agli utenti, creando, ove occorra, sbarramenti, percorsi sostitutivi, segnaletica opportuna e protezioni che separino nettamente il flusso del cantiere da quello degli utenti, che attenuino il trasmettersi di rumori e che evitino la diffusione di polvere.

Tutti i materiali degli impianti devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

Qualora la D.L. rifiuti alcuni materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo insindacabile giudizio, li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti e quindi non accettabili, l'Appaltatore deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

19.3 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

Al termine dei lavori, l'Appaltatore fornirà alla Committente tutti i documenti necessari all'esercizio degli impianti eseguiti e cioè:

1. dichiarazione di conformità ai sensi della legge n. 248 del 2 dicembre 2005 e del D.M. 22 Gennaio 2008 n°37 (Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici). per tutti gli impianti in appalto, sia quelli di nuova realizzazione che quelli oggetto di opere di completamento, modifica o manutenzione straordinaria. Non saranno accettate certificazioni relative a opere parziali; ciascun impianto dovrà essere certificato nel suo insieme;
2. tutti i disegni costruttivi e gli schemi definitivi degli impianti, aggiornati e rispecchianti l'esatta

- ubicazione di ogni componente degli impianti;
3. tutti gli schemi elettrici delle apparecchiature inserite negli impianti;
 4. la documentazione dei principali componenti degli impianti con particolare riguardo alle caratteristiche funzionali e dimensionali raccolte in un fascicolo con allegato l'indice dei contenuti;
 5. i manuali di uso e manutenzione di tutte le apparecchiature;
 6. le certificazioni di conformità, omologazione , e corretta posa in opera di tutti i materiali, con particolare riguardo alla documentazione necessaria ai fini dell'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi del fabbricato;
 7. un manuale di istruzioni dettagliato sull'esercizio e sulla manutenzione;
 8. la descrizione dei provvedimenti e delle manovre relative alla sicurezza degli impianti.
 9. Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche dei ventilatori, con indicazione del punto di funzionamento di progetto, nonché i valori di set-point di tutte le apparecchiature installate.
 10. Le prestazioni delle macchine e degli apparati devono essere certificate da enti o secondo procedure accreditati (es° UNI, Eurovent)

I disegni e gli schemi, eseguiti in formato UNI in inchiostro, nonché relazioni ed istruzioni dovranno essere consegnate nel numero di due copie più una copia riproducibile, nonché in file compatibile con Autocad© ver. 2000 o successive.

Indipendentemente dai controlli da effettuarsi da parte degli Enti preposti, verranno eseguite opportune verifiche di regolare funzionamento e conformità alla vigente normativa.

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione dell'ISPESL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti della relativa targa di collaudo e/o punzonatura.

Tutti i componenti elettrici dovranno essere, ove possibile, provvisti del marchio di qualità (I.M.Q.).

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti e consegnata alla Committente prima dell'ultimazione dei lavori.

Il certificato di ultimazione dei lavori sarà redatto solo dopo tale consegna.

E' a carico dell'Appaltatore la predisposizione della documentazione necessaria all'istruzione presso gli enti di erogazione e controllo (ISPESL, VV.F., A.S.L., ecc) delle pratiche necessarie all'ottenimento del parere favorevole all'esercizio degli impianti; tali documenti dovranno essere predisposti con la massima sollecitudine, sia prima dell'installazione per l'esame preventivo che a impianti ultimati per il

nulla osta all'esercizio.

Tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere fatte agli impianti per ottenere i predetti nulla osta o per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti o comunque per rendere gli impianti assolutamente conformi a tutte le normative sopra menzionate, saranno completamente a carico dell'Appaltatore che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso rispetto a quanto offerto nell'Elenco Prezzi approvato, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

19.4 VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori, ad insindacabile giudizio della D.L.. Ad esempio, a titolo indicativo e non esaustivo:

- tutte le rampe di tubazione dovranno avere gli assi allineati;
- i collettori dovranno avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole d'esclusione delle linee in partenza e/o in arrivo dovranno essere allineati;
- tutti i rubinetti di sfiato di tubazioni o serbatoi dovranno essere in posizione facilmente accessibile, senza necessità d'uso di scale o altro;
- tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, i collettori e le varie tubazioni in arrivo/partenza dovranno essere provvisti di targa d'identificazione con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza, capacità, ecc.).

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

La D.L. provvederà a verifiche intese ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle giunzioni degli apparecchi, prese, ecc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.

20) MODALITÀ DI COLLAUDO

Per le operazioni di collaudo ci si avvarrà delle norme UNI e CEI vigenti e della prEN 12599.

L'appaltatore dovrà provvedere, prima delle operazioni di collaudo e facendo uso di strumenti appropriati, a tutte le necessarie operazioni di bilanciamento e taratura degli impianti al fine di rispettare le prescrizioni del progetto e delle norme tecniche e di legge applicabili.

L'appaltatore dovrà fornire alla D.L. tutta l'assistenza necessaria nelle fasi di collaudo, oltre a mettere a disposizione tutte le apparecchiature necessarie per i rilievi strumentali, quali, ad esempio:

- misuratori di pressione assoluta e differenziale per condotte d'aria;
- misuratori di velocità dell'aria nelle condotte;
- misuratori di velocità dell'aria ambiente;
- misuratori di temperatura;
- fonometri;

con operatori qualificati che opereranno sotto la supervisione della D.L..

Tutti gli strumenti dovranno essere dotati di certificazioni che attestino la precisione e il campo di funzionamento, che dovranno essere adeguati alla tipologia dei rilievi previsti dalle procedure di collaudo. Dovranno essere dotati inoltre di certificati di taratura rilasciati da un centro SIT autorizzato che ne attestino l'avvenuta verifica nell'arco dei sei mesi precedenti.

Sarà facoltà della D.L. decidere di avvalersi di strumentazioni e tecnici di sua fiducia per l'esecuzione delle misurazioni in fase di collaudo, il cui costo è da intendersi a carico dell'Appaltatore e compreso nel prezzo d'aggiudicazione dell'appalto.

Le operazioni di collaudo e verifica saranno effettuate secondo le modalità previste per ogni singola componente installata, dalle norme tecniche e di legge applicabili o in assenza di un riferimento normativo nel rispetto delle indicazioni del Costruttore.

Si riporta di seguito, a titolo indicativo, una serie di operazioni che dovranno comunque essere eseguite in fase di collaudo.

104.1.1 Controlli preventivi da effettuare

1. Impianto inattivo

- pressione dell'acqua sufficiente
- siano correttamente configurati e programmati i regolatori di temperatura ambiente
- le linee di scarico condensa siano correttamente collegate alla rete di scarico

2. Impianto attivo

- non vi siano perdite di acqua ad impianto funzionante sia dalle valvole che dagli altri organi
- la rumorosità delle apparecchiature meccaniche rientri nelle prescrizioni.

104.1.2 Controlli funzionali

3. Prima dell'avviamento

Regolazione temperatura

- Verifica dei comandi e del loro effetto agendo lentamente sull'organo od organi di impostazione del valore prescritto.

Regolazione progressiva con valvole servocomandate a movimento rotativo

- Prima di alimentare il sistema, occorre una verifica manuale che le valvole ruotino senza resistenza o attriti anormali; la verifica può considerarsi positiva dopo almeno 5 esecuzioni consecutive soddisfacenti nei due sensi.
- Dopo aver alimentato il sistema, occorre una verifica della corretta risposta della valvola servocomandata (senso ed ampiezza di rotazione, azione del fine corsa) alle opportune manipolazioni dell'organo di impostazione del valore prescritto.
- Verifica dell'assenza di trafilamenti attraverso gli organi di tenuta sullo stelo delle valvole.

Tutti i sistemi

- Qualora sia previsto, predisposizione secondo la stagione, rispettivamente all'impiego estivo o a quello invernale. Nel caso esista un orologio programmatore, verifica della messa ad orario, della marcia regolare e del corretto intervento.

Regolazione progressiva con valvola servocomandata

- Verifica della taratura in condizioni sostanzialmente di regime, come segue :
 - termoregolazione d'ambiente : temperatura del locale pilota, da misurare a stabilità raggiunta; tolleranza 1° C;
 - termoregolazione climatica : temperatura di mandata (o media mandata-ritorno nei sistemi con sonda di mandata e ritorno), da misurare a stabilità raggiunta, e da confrontare con la temperatura esterna (da misurare, pure in condizioni stabili, in prossimità della sonda corrispondente) secondo la curva caratteristica impostata; tolleranza di 1° C di T ambiente di calcolo (vedere norme di omologazione). Qualora la sonda esterna sia sensibile anche a sole e vento, la temperatura esterna deve essere misurata in loro assenza.

Qualora siano previsti due o più regimi, la verifica si effettua per ciascuno di essi, commutandoli con il dispositivo a ciò destinato nel funzionamento reale.

4. Ventilatori

- All'inizio di ogni periodo di attività si deve controllare :
 - che la girante ruoti liberamente e non urti o strisci contro la cassa a spirale od altri eventuali oggetti in essa penetrati;
 - che il senso di rotazione sia corretto.

Dopo ogni revisione e nel caso si presentino anomalie nella distribuzione dell'aria, occorre misurare le pressioni all'aspirazione ed alla mandata, verificando l'eventuale difformità dai valori di progetto.

5. Filtri dell'aria

La verifica dei sistemi filtranti va effettuata all'avviamento dell'impianto mediante misure sulla qualità dell'aria; i filtri di prova andranno sostituiti con filtri nuovi prima della consegna dell'impianto.

104.1.3 Collaudo in corso d'opera

Al termine dell'installazione si verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio e di lavaggio prolungato. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo le norme sopra descritte. Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

104.1.4 Collaudo finale

Le prove ed i collaudi dovranno essere eseguiti da parte del collaudatore (o in caso di collaudo ai fini della consegna delle opere al Committente da parte di personale tecnico incaricato dallo stesso) in presenza del Direttore Tecnico dell'Impresa e del Direttore dei Lavori. Da parte dell'Impresa, dovranno essere messi a disposizione i mezzi e le apparecchiature per l'effettuazione delle prove stesse. L'emissione del certificato di collaudo, sarà condizionata da parte della stazione Appaltante all'esito positivo del collaudo effettuato da parte del professionista incaricato, dopo la comunicazione di fine lavori da parte dell'Appaltatore.

Ogni inadempienza o incongruenza segnalata dal collaudatore all'Amministrazione costituirà titolo di riserva a carico dell'Appaltatore che dovrà provvedere immediatamente con mezzi propri alla risoluzione dell'inadempienza. a proprie spese.

L'emissione del certificato di collaudo tecnico - amministrativo, comunque non esime l'appaltatore dalle garanzie in caso di inadeguato funzionamento dell'impianto che si dovesse riscontrare all'atto della messa in funzione dello stesso nella prima stagione invernale successiva all'emissione del certificato di collaudo tecnico - amministrativo.

I risultati delle verifiche, e di quelle ritenute necessarie dal Direttore dei Lavori, dal Committente e dal collaudatore, anche se non specificamente indicate nel presente documento, verranno riportate in appositi verbali.

L'Appaltatore ha comunque l'obbligo di garantire tutti gli impianti, sia per qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, fino al termine della prima stagione invernale, successiva al collaudo.

Pertanto, fino al termine di tale periodo, l'Appaltatore deve riparare tempestivamente, ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificano nell'impianto, per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluso soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio degli impianti, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale preposto della Stazione Appaltante o a normale usura.

20.2 QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE - CAMPIONATURE

Tutti i materiali occorrenti per la costruzione delle opere, oltre a soddisfare alle caratteristiche richieste, dovranno essere riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori, almeno 15 giorni prima del loro impiego, le schede tecniche dei materiali e dei componenti principali da impiegare; la scheda dovrà contenere le caratteristiche tecniche e prestazionali delle apparecchiature e la provenienza sia degli apparecchi (marche, modello, ecc.) che dei materiali da impiegare.

Inoltre l'Appaltatore dovrà fornire negli stessi termini le schede tecniche per ogni apparecchiatura e materiale a richiesta della Direzione Lavori o della Committente. Inoltre dovrà attrezzarsi affinché sia possibile effettuare il prelievo dei campioni dei materiali da sottoporre alle prove che saranno sempre a totale carico dell'Appaltatore e potranno essere ripetute anche per materiali della stessa specie e provenienza, ogniqualvolta la Direzione Lavori lo riterrà opportuno.

L'approvazione delle schede e di tali campioni dovrà avvenire prima dell'inizio della fornitura.

Tutte le spese di prelevamento ed invio dei campioni agli Istituti autorizzati per legge, nonché le spese per le occorrenti sperimentazioni saranno a carico dell'Appaltatore.

L'esito favorevole delle prove non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano i prescritti requisiti nelle opere finite.

I materiali non ritenuti idonei saranno rifiutati e dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere senza diritto ad alcun compenso e sostituiti con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

21) NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I criteri progettuali adottati sono rispondenti alle norme tecniche e legislative vigenti. A titolo indicativo si richiamano le principali norme utilizzate nella redazione dei progetti. Tale elenco non si ritiene esaustivo ma puramente indicativo.

21.1 NORME GENERALI

- Decreto 11 gennaio 2017: Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per gli interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili.
- Legge n. 248 del 2 dicembre 2005: Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 settembre 2005, n. 203, recante misure di contrasto all'evasione fiscale e disposizioni urgenti in materia tributaria e finanziaria.
- D.M. 22 Gennaio 2008 n°37 (Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici).
- D.P.R. 6-6-2001 n. 380 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. (Testo A).
- -Decreto legislativo 19 settembre 1994, n.626 Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- -Decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494 Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili;
- -DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- -DECRETO MINISTERIALE 11/06/92 Approvazione dei modelli dei certificati di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali delle imprese del responsabile tecnico ai fini della sicurezza degli impianti.

21.2 NORME DI ACUSTICA AMBIENTALE

- Decreto 24 luglio 2006: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare. Modifiche dell'allegato I - Parte b, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno. (GU n. 182 del 7-8-2006)
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194: Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (GU n. 222 del 23-9-2005)
- Circolare 6 settembre 2004: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.(GU n. 217 del 15-9-2004)
- Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262: Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. (GU n. 273 del 21-11-2002- Suppl. Ordinario n.214) Il decreto abroga le seguenti disposizioni: D.Lvo 135/92; D.Lvo 136/92; D.Lvo 137/92; D.M. 316\94; D.M. 317\94.
- D.Lgs. 19 novembre 1999, n. 528: Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili.
- DPCM 5/12/1997: Determinazione dei requisiti acustici passivi delle sorgenti sonore interne e i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore. (G.U. n. 297 del 22/12/97).
- DPCM 14/11/1997: Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore in attuazione dell'art. 3, comma 1, lett. a), L. n. 447\1995. (GU n. 280 dell'1/12/97)
- LEGGE QUADRO sull'inquinamento acustico 26 ottobre 1995, n. 447: Principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. Disciplina tutte le emissioni sonore prodotte da sorgenti fisse e mobili. (S. O. G.U. n. 254 del 30/10/95).
- Circolare Min. LL.PP. 30 aprile 1966, n. 1769: Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie.

21.3 IMPIANTI TERMICI

- LEGGE 3 agosto 2013, n. 90 :Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63 Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre

disposizioni in materia di coesione sociale

- Decreto Legislativo 3 marzo 2011 , n. 28 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- Dm Sviluppo economico 26 giugno 2009 Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- Decreto Del Presidente Della Repubblica 2 aprile 2009, n.59 Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- D.Lgs. 311/06 “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia”
- D.Lgs 192/2005 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”.
- Legge n. 10/91 “Norme per l’attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”.
- D.P.R. n. 412/93 “Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell’art. 4, comma 4, legge 9 gennaio n.10”.
- D.P.R. 551/99 “Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia”
- Legge n° 549/93 “Misure a tutela dell’ozono stratosferico e dell’ambiente”
- Legge n. 615/66 “Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico” e successive integrazioni e modifiche.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”.
- Norme CEI per gli impianti ed i componenti elettrici.

104.1.5 Norme tecniche

- o Norma UNI 5104 agg. 90 Impianti di condizionamento dell’aria ASHRAE Standard 62/1981 Ventilation for indoor air quality - revisione 1989
- o Norma UNI 10381/1 Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.
- o Norma UNI 10381/2 Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.
- o D.M.I. 31/03/03 Requisiti di resistenza al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell’aria degli impianti di condizionamento e ventilazione

- o Norma UNI 8062 Gruppi di termoventilazione - Caratteristiche e metodi di prova.
- o Norma UNI 8728 Apparecchi per la diffusione dell'aria. Prova di funzionalità.
- o Norma UNI EN 12599 Ventilazione per edifici. Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria.
- o Norma UNI EN 12237 Ventilazione degli edifici – reti delle condotte – resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera zincata.
- o Norma UNI 10412:1994 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.
- o Norma ISO 7730 Moderate thermal environments. Determination of the PMV and PPD indexes and specification of the conditions for thermal comfort.
- o Norme UNI 5364, “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell’offerta e per il calcolo”.
- o Norme UNI EN 12831, “Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto”.
- o Norme UNI 8065, “Trattamento dell’acqua negli impianti termici ad uso civile”.
- o Norme UNI 8364, “Impianti di riscaldamento. Esercizio, conduzione, controllo e manutenzione”
- o Norme UNI 8884, "Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione".
- o Norme UNI 10339, "Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura”.
- o Norme UNI EN 832 “Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali.”
- o Norma UNI 11300-1 Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell’edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- o Norma UNI 11300-2 Parte2: “Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”
- o Norma UNI 11300-3 Parte 3: “Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva”
- o Norma UNI 11300-4 Parte 4: “Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva”
- o UNI 10339 Impianti aeraulici al fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura
- o UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici
- o UNI 10351 Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore
- o UNI 10355 Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo
- o UNI EN 410 Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
- o UNI EN 12792 Ventilazione degli edifici - Simboli, terminologia e simboli grafici
- o UNI EN 12831 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di

progetto

- o UNI EN 13779 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione
- o UNI EN 13947 Prestazione termica delle facciate continue - Calcolo della trasmittanza termica
- o UNI EN 15242 Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni
- o UNI EN 15251 Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica
- o UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo
- o UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Generalità
- o UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
- o UNI EN ISO 13786 Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo
- o UNI EN ISO 13789:2008 Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita di calore per trasmissione - Metodo di calcolo
- o UNI EN ISO 14683 Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento
- o CEN/TR 14788 Ventilation for buildings - Design and dimensioning of residential ventilation systems
- o Norme UNI 10347, "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo".
- o Norme UNI 10348, "Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo".
- o Norme UNI 10375, "Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti".
- o Norme UNI 14114, "Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde".
- o UNI 8199 "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione"
- o Norma UNI 11528:2014 "Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio"

21.4 IMPIANTI IDRICO-SANITARI ED ANTINCENDIO

- D.M. n. 443/90 per il trattamento delle acque destinate ai consumi civili.
- D. Lgs. N° 152 del 11/05/99 e successive modifiche ed integrazioni, contenenti norme per la

tutela delle acque dall'inquinamento.

- Norme UNI 9182, "Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- Norme UNI EN 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo".
- UNI EN 12056-3 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo".
- Norme UNI 9492, UNI/EN 3 per gli estintori carrellati e portatili.
- Norme UNI 10365 "Apparecchiature antincendio - Dispositivi di azionamento di sicurezza per serrande tagliafuoco – Prescrizioni".
- Norme UNI 10779: "Impianti di estinzione incendi- Reti di idranti- Progettazione, installazione ed esercizio"
- Norme UNI 12845: "Installazioni fisse antincendio- Sistemi automatici a sprinkler- Progettazione, installazione e manutenzione"
- Norme UNI/EN 671-1/671-2.
- Norme CEI per gli impianti ed i componenti elettrici.

21.5 MATERIALI E COMPONENTI DISTRIBUITI DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Tutti i materiali e tutte le apparecchiature impiegati nella realizzazione degli impianti meccanici saranno rispondenti alle vigenti normative in merito alla qualificazione dei materiali e dei sistemi di produzione (UNI, UNI-CIG, UNI-CTI, IMQ, CE, ISO 9001/9002 UNI EN 29001/29002, EUROVENT, IIP, ECOMAR, ecc), fra cui ad esempio:

104.1.6 Tubazioni per reti in pressione

1. Tubazioni in acciaio

- UNI 8863:1987 01/01/1987 Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1.
- UNI EN 10216-1:2002 01/11/2002 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente
- UNI EN 10216-2:2002 01/11/2002 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata
- UNI EN 10216-3:2002 01/11/2002 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi di acciaio legato a grano fine

- UNI EN 10216-4:2002 01/11/2002 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a bassa temperatura
- UNI EN 10240:1999 Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici.
- UNI EN 10255:2007: Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.

2. Tubazioni in rame

- UNI EN 1057:1997 30/11/1997 Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.
- UNI EN 13348:2002 01/01/2002 Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per gas medicali o per vuoto

3. Tubazioni in materiale plastico

Polietilene

- UNI 10910-1:2001 31/10/2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Generalità
- UNI 10910-2:2001 31/10/2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Tubi
- UNI 10910-3:2001 30/09/2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Raccordi
- UNI 10910-5:2001 31/10/2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Idoneità all'impiego del sistema
- UNI EN 12201-1:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Generalità
- UNI EN 12201-2:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Tubi
- UNI EN 12201-3:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Raccordi
- UNI EN 12201-4:2002 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Valvole
- UNI EN 12201-5:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
- UNI CEN/TS 12201-7:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità

Polipropilene

- UNI EN 1451-1:2000 31/07/2000 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polipropilene (PP) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema
- UNI ENV 1451-2:2002 01/09/2002 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polipropilene (PP) - Guida per la valutazione della conformità

Polivinilcloruro (PVC, PVC-U, PVC-C)

- UNI EN ISO 15493:2005 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Acrilonitrile - Butadiene - Stirene (ABS), policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) e clorurato (PVC- C) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie metrica
- UNI EN 1452-1:2001 30/09/2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Generalità
- UNI EN 1452-2:2001 30/09/2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Tubi
- UNI EN 1452-1:2001 30/09/2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Generalità
- UNI EN 1452-2:2001 30/09/2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Tubi

Multistrato

- UNI 10954-1:2001 30/09/2001 Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda – Tubi

Tutte le tubazioni saranno contrassegnate con il marchio di conformità IIP.

104.1.7 Valvolame

- DIRETTIVA 97/23/CE Apparecchiature sotto pressione
- UNI 6884:1987 30/04/1987 Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi. Condizioni tecniche di fornitura e collaudo.
- UNI 8470:1983 30/04/1983 Valvole di PVC rigido (non plastificato) per tubazioni in pressione. Metodi di prova.
- UNI 8858:1985 31/10/1985 Valvole a sfera di leghe di rame per impieghi in impianti di riscaldamento. Prescrizioni e prove.
- UNI 9021:1986 31/10/1986 Valvole a saracinesca di leghe di rame per impianti di riscaldamento. Requisiti e prove.
- UNI 9245:1988 30/04/1988 Dispositivi di intercettazione per reti di distribuzione e/o trasporto

del gas. Valvole a farfalla.

- UNI 9335:1991 30/04/1991 Valvole di sicurezza per apparecchi a pressione. Generalita', requisiti e prove.
- UNI 9734:1991 31/01/1991 Dispositivi di intercettazione per condotte di gas. Valvole di acciaio con otturatore a sfera.
- UNI 9753:1990 30/11/1990 Prescrizioni tecniche per le valvole di regolazione per impianti di riscaldamento ad acqua calda.
- UNI 10269:1995 31/05/1995 Valvole a saracinesca di ghisa per la distribuzione dell'acqua potabile. Materiali e requisiti per installazione sottosuolo.
- UNI 10673:1997 31/07/1997 Impianti di riscaldamento ad acqua surriscaldata e vapore. Valvole di regolazione. Caratteristiche e metodi di prova.
- UNI EN 12050-4:2001 30/11/2001 Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Principi per costruzione e prove - Valvole di non-ritorno per acque reflue prive di materiale fecale e per acque reflue contenenti materiale fecale
- UNI EN 12201-4:2002 01/11/2002 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Valvole
- UNI EN 12259-2:2002 01/09/2002 Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo di acqua – Valvole di allarme idraulico
- UNI EN 12514-2:2002 01/10/2002 Installazioni di impianti di alimentazione di combustibile liquido per bruciatori - Requisiti di sicurezza e prove - Componenti, valvole, tubazioni, filtri, degasatori del combustibile, contatori
- UNI EN 12541:2003 01/06/2003 Rubinetteria sanitaria - Valvole per cassette e orinatoi a chiusura automatica PN 10
- UNI EN 215-1:1990 31/03/1990 Valvole termostatiche per radiatori. Requisiti e metodi di prova.

104.1.8 Canali

- UNI EN ISO 1461:1999 30/09/1999 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova
- UNI EN 1505:2000 31/01/2000 Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare - Dimensioni.
- UNI EN 1506:2000 31/01/2000 Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche a sezione circolare - Dimensioni.
- UNI EN ISO 1460, "Rivestimenti metallici. Rivestimenti su materiali ferrosi per immersione a caldo. Determinazione gravimetrica della massa per unita' di area.";
- UNI-EN 10142, "Lamiere e nastri di acciaio a basso tenore di carbonio, zincati a caldo in continuo, per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura";
- UNI-EN 10147, "Lamiere e nastri di acciaio per impieghi strutturali, zincati per immersione a

caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura”;

- UNI 10381-1:1996 31/05/1996 Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.
- UNI 10381-2:1996 31/05/1996 Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.
- UNI ENV 12097:1999 30/04/1999 Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte
- UNI EN 12220:2001 30/04/2001 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Dimensioni delle flange circolari per la ventilazione generale
- UNI EN 12236:2003 01/05/2003 Ventilazione degli edifici - Ganci e supporti per la rete delle condotte - Requisiti di resistenza
- UNI EN 13403:2004 01/03/2004 Ventilazione degli edifici - Condotti non metallici - Rete delle condotte realizzata con condotti di materiale isolante
- SMACNA-HVAC Duct Construction Standards Metal and Flexible 1985.

104.1.9 Isolamenti per tubazioni, canali, serbatoi e valvole

- D.M. 31 marzo 2003 “Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione. Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.”
- D.Lgs 192/2005 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”.
- Legge n. 10/91 “Norme per l’attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”.
- D.P.R. n. 412/93 “Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell’art. 4, comma 4, legge 9 gennaio n.10”.
- D.P.R. 551/99 “Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia”
- UNI EN 822:1995 31/12/1995 Isolanti termici per edilizia. Determinazione della lunghezza e della larghezza.
- UNI EN 823:1995 31/12/1995 Isolanti termici per edilizia. Determinazione dello spessore.
- UNI EN 824:1995 31/12/1995 Isolanti termici per edilizia. Determinazione della ortogonalità.
- UNI EN 825:1995 31/12/1995 Isolanti termici per edilizia. Determinazione della planarità.
- UNI EN 826:1998 28/02/1998 Isolanti termici per edilizia - Determinazione del comportamento a compressione

- UNI EN 1602:1999 31/03/1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione della massa volumica apparente
- UNI EN 1603:1999 31/03/1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione della stabilita' dimensionale in condizioni costanti e normali di laboratorio (temperatura 23 Gradi Centigradi /umidita' relativa 5
- UNI EN 1604:1999 31/03/1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione della stabilita' dimensionale in condizioni specificate di umidita' e di temperatura
- UNI EN 1605:1999 31/03/1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione della deformazione in condizioni specificate di carico di compressione e di temperatura
- UNI EN 1606:1999 31/03/1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione dello scorrimento viscoso a compressione
- UNI EN 1607:1999 31/03/1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione della resistenza a trazione perpendicolare alle facce
- UNI EN 1608:1999 31/03/1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione della resistenza a trazione parallela alle facce
- UNI EN 1609:1999 31/03/1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione dell'assorbimento d'acqua per breve periodo con immersione parziale
- UNI 6665:1988 31/05/1988 Superfici coibentate. Metodi di misurazione.
- UNI 7745:1977 01/12/1977 Materiali isolanti. Determinazione della conduttivita' termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia.
- UNI 7891:1978 01/12/1978 Materiali isolanti. Determinazione della conduttivita' termica con il metodo dei termoflussimetri.
- UNI EN ISO 8497:1999 31/01/1999 Isolamento termico - Determinazione delle proprieta' di trasmissione termica in regime stazionario degli isolanti termici per tubazioni circolari
- UNI 8804:1987 30/11/1987 Isolanti termici. Criteri di campionamento e di accettazione dei lotti.
- UNI 9110:1987 31/03/1987 Determinazione della resistenza termica di materiali o prodotti isolanti fibrosi comprimibili.
- UNI EN 12085:1999 31/05/1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione delle dimensioni lineari dei provini
- UNI EN 12086:1999 31/05/1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione delle proprieta' di trasmissione del vapore acqueo
- UNI EN 12087:1999 31/05/1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione dell'assorbimento d'acqua per immersione per lungo periodo
- UNI EN 12088:1999 31/05/1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione dell'assorbimento d'acqua per diffusione per lungo periodo
- UNI EN 12089:1999 31/05/1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione del comportamento alla flessione

- UNI EN 12090:1999 31/05/1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione del comportamento al taglio
- UNI EN 12091:1999 31/05/1999 Isolanti termici per edilizia - Determinazione della resistenza al gelo- disgelo
- UNI EN 12429:2000 30/06/2000 Isolanti termici per edilizia - Condizionamento fino a equilibrio igrometrico in condizioni specificate di temperatura e di umidità
- UNI EN 12430:2000 31/05/2000 Isolanti termici per edilizia - Determinazione del comportamento sotto carico concentrato UNI EN 12431:2000 31/05/2000 Isolanti termici per edilizia - Determinazione dello spessore degli isolanti per pavimenti galleggianti
- UNI EN 13467:2004 01/04/2004 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Determinazione delle dimensioni, dell'ortogonalità e linearità dell'isolamento preformato di tubazioni
- UNI EN 13469:2004 01/04/2004 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo dell'isolamento preformato di tubazioni
- UNI EN 13470:2003 01/03/2003 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Determinazione della massa volumica apparente dell'isolamento preformato di tubazioni
- UNI EN 13471:2004 01/04/2004 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Determinazione del coefficiente di dilatazione termica
- UNI EN 13494:2003 01/02/2003 Isolanti termici per edilizia - Determinazione della resistenza a trazione dell'adesivo e del rivestimento di base al materiale isolante
- UNI EN 13495:2003 01/02/2003 Isolanti termici per edilizia - Determinazione della resistenza allo strappo dei sistemi di isolamento termico per l'esterno (cappotti) (prova del blocco di schiuma espanso)
- UNI EN 13496:2003 01/02/2003 Isolanti termici per edilizia - Determinazione delle proprietà meccaniche delle reti in fibra di vetro
- UNI EN 13497:2003 01/02/2003 Isolanti termici per edilizia - Determinazione della resistenza all'impatto dei sistemi di isolamento termico per l'esterno (cappotti)
- UNI EN 13498:2003 01/02/2003 Isolanti termici per edilizia - Determinazione della resistenza alla penetrazione dei sistemi di isolamento termico per l'esterno (cappotti)
- UNI EN ISO 13787:2004 01/02/2004 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Determinazione della conduttività termica dichiarata
- UNI EN 13793:2004 01/04/2004 Isolanti termici per edilizia - Determinazione del comportamento sotto carico ciclico
- UNI EN 13820:2004 01/04/2004 Isolanti termici per edilizia - Determinazione del contenuto di sostanza organica

104.1.10 Tubazioni per reti di scarico:

Tutte le tubazioni saranno contrassegnate con il marchio IIP di conformità alle norme UNI, mentre raccordi e pezzi speciali saranno tutti di tipo prefabbricato senza l'utilizzo di pezzi speciali improvvisati in sede di montaggio.

Polietilene ad alta densità per condotte di scarico e ventilazione di fluidi all'interno dei fabbricati (PEAD)

- UNI EN 1519-1:2001 31/03/2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema
- UNI ENV 1519-2:2002 01/11/2002 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Guida per la valutazione della conformità

Polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate (PEAD)

- UNI 7613:1976 31/12/1976 Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti.

PVC rigido per condotte di scarico all'interno dei fabbricati

- UNI EN 1329-1:2000 31/05/2000 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema
- UNI ENV 1329-2:2002 01/10/2002 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per la valutazione della conformità

PVC rigido per condotte di scarico interrate

- UNI EN 1401-1:1998 30/11/1998 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.
- UNI ENV 1401-3:2002 01/12/2002 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per l'installazione

Polipropilene termoplastico per condotte di scarico all'interno dei fabbricati

- UNI EN 1451-1:2000 31/07/2000 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polipropilene (PP) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema;

- UNI ENV 1451-2:2002 01/09/2002 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polipropilene (PP) - Guida per la valutazione della conformità.

21.6 NORME TECNICHE E LEGGI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Vengono di seguito riportate alcune principali norme, leggi, decreti :

104.1.11 Criteri di progetto e documentazione

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

104.1.12 Norme tecniche apparati di protezione e manovra

- CEI EN 60439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1;
- CEI EN 60439-2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2;
- CEI EN 60439-3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3;
- CEI EN 60439-4 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4;
- CEI 17-43 Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie;

104.1.13 Norme per la sicurezza elettrica

- CEI 64-8/1 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali;
- CEI 64-8/2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni ;
- CEI 64-8/3 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali ;
- CEI 64-8/4 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza ;
- CEI 64-8/5 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici ;

- CEI 64-8/6 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche ;
- CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari;
- CEI 64-12;V1 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario ;
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario ;
- CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori ;
- CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici ;
- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata ;
- CEI 11-1 V1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata ;
- CEI 11-1 Ec Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata ;
- CEI 11-1 V1/Ec Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata ;
- CEI 11-35 Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale ;
- CEI 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV ;
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria ;

104.1.14 Quadri elettrici

- CEI EN 60439-1 (17-13/1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- CEI EN 60439-3 (17-13/3) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

104.1.15 Rete elettrica del distributore e allacciamento degli impianti

- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo

- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- CEI 11-20, V1 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria – Variante
- CEI 0-16, Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle Imprese distributrici di energia elettrica
- CEI EN 50110-1 (11-48) Esercizio degli impianti elettrici
- CEI EN 50160 (110-22) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica

104.1.16 Cavi, cavidotti e accessori

- CEI 20-19/1 Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 20-19/4 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 4: Cavi flessibili
- CEI 20-19/9 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 9: Cavi unipolari senza guaina, per installazione fissa, a bassa emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi
- CEI 20-19/10 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 10: Cavi flessibili isolati in EPR e sotto guaina di poliuretano
- CEI 20-19/11 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 11: Cavi flessibili con isolamento in EVA
- CEI 20-19/12 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 12: Cavi flessibili isolati in EPR resistenti al calore
- CEI 20-19/13 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 470/750 V – Parte 13: Cavi unipolari e multipolari, con isolante e guaina in miscela reticolata, a bassa emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi
- CEI 20-19/14 Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750V – Parte 14: Cavi per applicazioni con requisiti di alta flessibilità
- CEI 20-19/16 Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 16: Cavi resistenti all'acqua sotto guaina di policloroprene o altro elastomero sintetico equivalente
- CEI 20-20/1 Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 20-20/3 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 3: Cavi senza guaina per posa fissa
- CEI 20-20/4 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 4: Cavi con guaina per posa fissa

- CEI 20-20/5 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 5: Cavi flessibili
- CEI 20-20/9 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 9: Cavi senza guaina per installazione a bassa temperatura
- CEI 20-20/12 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 12: Cavi flessibili resistenti al calore
- CEI 20-20/14 Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V - Parte 14: Cavi flessibili con guaina e isolamento aventi mescole termoplastiche prive di alogeni
- CEI-UNEL 35024-1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- CEI 20-65 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente
- CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
- CEI EN 50086-1 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 50086-2-1 (23-54) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- CEI EN 50086-2-2 (23-55) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
- CEI EN 50086-2-3 (23-56) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
- CEI EN 50086-2-4 (23-46) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
- CEI EN 50262 (20-57) Pressacavo metrici per installazioni elettriche
- CEI EN 60423 (23-26) Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori

104.1.17 Conversione della potenza

- CEI 22-2 Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione
- CEI EN 60146-1-1 (22-7) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori

commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali

- CEI EN 60146-1-3 (22-8) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori
- CEI UNI EN 45510-2-4 Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4: Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza

104.1.18 Scariche atmosferiche e sovratensioni

- CEI 81-3 Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato nei comuni d'Italia, in ordine alfabetico
- CEI 81-8 Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione
- CEI EN 50164-1 (81-5) Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
- CEI EN 61643-11 (37-8) Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove
- CEI EN 62305-1 (81-10/1) Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali
- CEI EN 62305-2 (81-10/2) Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio
- CEI EN 62305-3 (81-10/3) Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI EN 62305-4 (81-10/4) Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

104.1.19 Dispositivi di potenza

- CEI EN 50123 (serie) (9-26 serie) Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua
- CEI EN 60898-1 (23-3/1) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- CEI EN 60947-4-1 (17-50) Apparecchiature a bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori – Contattori e avviatori elettromeccanici

104.1.20 Compatibilità elettromagnetica

- CEI 110-26 Guida alle norme generiche EMC
- CEI EN 50082-1 (110-8) Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'immunità – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera

- CEI EN 50263 (95-9) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i relè di misura e i dispositivi di protezione
- CEI EN 60555-1 (77-2) Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni
- CEI EN 61000-2-2 (110-10) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione
- CEI EN 61000-2-4 (110-27) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-4: Ambiente – Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali
- CEI EN 61000-3-2 (110-31) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti – Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≥ 16 A per fase)
- CEI EN 61000-3-3 (110-28) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3: Limiti – Sezione 3: Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale < 16 A e non soggette ad allacciamento su condizione
- CEI EN 61000-3-12 (210-81) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase.
- CEI EN 61000-6-1 (210-64) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-1: Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
- CEI EN 61000-6-2 (210-54) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-2: Norme generiche – Immunità per gli ambienti industriali
- CEI EN 61000-6-3 (210-65) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-3: Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
- CEI EN 61000-6-4 (210-66) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-4: Norme generiche

22) PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI

È necessario sopprimere o drasticamente ridurre, le vibrazioni generate dalle macchine rotanti (ventilatori, pompe, compressori, ecc.) presenti nell'impianto.

Le parti in movimento dovranno essere equilibrate staticamente e dinamicamente, dove necessario.

Le apparecchiature dovranno essere montate su basamenti, telai o solai in c.a. isolate dal pavimento a mezzo di dispositivi antivibranti.

La scelta degli antivibranti dovrà essere fatta in modo che la frequenza di ognuno sia inferiore a $1/3$ della velocità di rotazione più bassa (in giri ed oscillazioni al minuto) del materiale supportato.

Gli ammortizzatori a molla avranno un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma. Le apparecchiature meccaniche dovranno inoltre essere fissate su un basamento in calcestruzzo pesante in modo che la sua inerzia possa limitare la ampiezza delle vibrazioni.

Fra basamento e struttura portante dovrà essere interposto un materassino resiliente, una lamina di piombo di spessore opportuno o dei supporti elastici.

Le apparecchiature quali pompe, centrali di trattamento aria e ventilatori dovranno essere corredate di giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni.

I canali e le tubazioni dovranno essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

Per evitare la trasmissione di vibrazioni dovute alle tubazioni si provvederà ad interromperle opportunamente con giunti elastici in gomma o in metallo.

22.1 LIVELLO DI PRESSIONE SONORA

La presente specifica è destinata servire da guida per la misura e l'accettazione del livello di pressione sonora negli ambienti occupati ed esterni all'edificio. La trattazione ha carattere puramente indicativo, e di definizione dei requisiti minimi richiesti. Si rimanda alla lettura della normativa tecnica e di legge applicabile per la definizione delle modalità di verifica, la definizione delle grandezze e i requisiti prestazionali.

Le prestazioni sonore delle macchine e degli impianti nel loro complesso devono essere conformi a quanto prescritto dal DPCM 14/11/1997.

22.2 STRUMENTAZIONE, MODALITÀ E CRITERI DI MISURA

I fonometri da impiegarsi per il rilievo del rumore devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per i "fonometri di precisione" dall'International Electrotechnical Commission" (IEC), standard 651 tipo 1, oppure dall'American National Standards Institute (ANSI), S1.4-1971 tipo 1.

Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali:
31.5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000; Hz.

Il fonometro deve essere tarato mediante rilevazione all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

Il fonometro dovrà essere corredato di certificato di calibrazione rilasciato da un centro SIT accreditato

22.3 MODALITÀ GENERALI DI MISURA DEL RUMORE INTERNO

Viene qui preso in esame il rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio, sede del locale disturbato. Il rumore va misurato secondo le prescrizioni della norma UNI 8199 ed in particolare collocando il microfono nelle posizioni in cui la zona viene maggiormente utilizzata, con specifico riferimento alle funzioni del locale stesso, ad almeno 1 m dalle pareti, ad altezza di 1,20 m dal pavimento, in modo da consentire una valutazione del livello sonoro all'interno dell'ambiente, significativo ai fini dell'individuazione del suo valore massimo. Per ridurre od evitare i disturbi alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su archi di circonferenza di sviluppo di $\pm 0,5$ m nei due sensi.

22.4 RUMORE DI FONDO

Si definisce rumore di fondo il livello sonoro (prodotto anche dai rumori esterni) che, misurato nei tempi di normale utilizzo del locale, con l'impianto non in funzione, è superato per il 90% del tempo di osservazione, nelle posizioni di misura.

22.5 LIMITI DI ACCETTABILITÀ DEL LIVELLO SONORO

In ottemperanza a quanto previsto dalla legge n. 447/95 e dai dispositivi attuativi di cui al DPCM 14.11.97 e 5.12.97, il livello sonoro nei locali occupati dalle persone, misurato con gli impianti in funzione, non dovrà superare i limiti imposti per le aree di progetto, misurati entrambi sulla scala "A" (con locale mediamente arredato ed in condizioni di uso normale).

Nel caso in cui tali valori vengano superati, l'Appaltatore dovrà provvedere ad eseguire, senza alcun per la Committente, tutte quelle opere di riduzione del rumore generato dagli impianti (antivibranti, silenziatori ecc..) necessari a ridurre il livello sonoro entro i limiti prefissati.

22.6 MISURE ANTIACUSTICHE

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili e, comunque superiori a quelli prescritti.

In linea generale, pertanto, si potrà operare come segue:

- a) Le apparecchiature dovranno essere di ottima qualità, con adeguato isolamento acustico per bassa frequenza e le case fornitrici dovranno fornire dettagliate caratteristiche acustiche, da cui sia possibile eseguire un accurato studio.
- b) Le pompe di circolazione dovranno essere scelte correttamente e lavorare nelle condizioni ottimali. Non dovranno essere utilizzati motori con velocità di rotazione superiore a 1500 g/l' salvo nei casi espressamente previsti nel progetto o su esplicita autorizzazione della D.L.
- c) Quando necessario dovranno essere previsti adeguati silenziatori o altri dispositivi sui canali.
- d) Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni dovranno prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti.
- e) Gli attraversamenti di solette e pareti saranno realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate.
- f) Le tubazioni dovranno essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura. Potranno essere interposti degli anelli in gomma; per evitare di comprimere eccessivamente la gomma i collari saranno previsti di due grandezze superiori al diametro delle tubazioni. Nel serraggio del collare si dovrà tener conto anche delle dilatazioni. Si dovranno predisporre anche i dispositivi ammortizzatori di colpo d'ariete, qualora la Direzione Lavori ne ravvisi la necessità.
- g) Tutti i punti di contatto degli apparecchi sanitari con la struttura dovranno essere muniti di antivibranti.
- h) Per le docce, dovrà essere interposto, tra struttura e apparecchio, del materiale isolante che impedisca la trasmissione di rumore.

Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti ai locali occupati od all'esterno superi i valori prescritti, dovranno essere presi adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti.

I provvedimenti potranno interessare:

1. Le fonti di rumore: ad esempio scegliendo apparecchiature più silenziose.
2. L'isolamento delle fonti di rumore con cuffie afoniche e protezioni in genere.
3. Il trattamento dell'ambiente indicando per pareti, soffitti, pavimenti, i sistemi ed i mezzi idonei per ottenere il risultato voluto.

23) NORME TECNICHE DI ESECUZIONE E VERIFICA IMPIANTI MECCANICI

23.1 TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO O MULTISTRATO

104.1.21 Generalità

E' bene che la scelta di queste tubazioni sia fatta con molta attenzione, verificando l'attendibilità delle prove e dei collaudi attestanti la loro resistenza a lungo termine (circa 50 anni).

Per le tubazioni che eventualmente convogliano acqua potabile, si deve, inoltre, poter disporre di una documentazione idonea a provare che essi non cedono sostanze tossiche all'acqua.

1. Tubi per rete antincendio

I tubi in polietilene ad alta densità per condotti di fluidi in pressione dovranno essere forniti in verghe. L'Impresa, prima di far giungere i materiali in cantiere, dovrà presentare una campionatura dei tubi, dei pezzi speciali e dei raccordi che intende porre in opera, nonché idonea documentazione tecnica, dalla quale risulti la rispondenza dei materiali proposti alle normative vigenti ed alle prescrizioni del presente Capitolato.

Si considerano riportate per intero le norme tecniche di cui al punto 3.1 del D.M. 12/12/85

1) Scelta dei materiali: Per la realizzazione dei tubi, dei raccordi e degli altri pezzi speciali in polietilene alta densità, dovranno essere impiegati polimeri con le caratteristiche generali (valori medi) a 20°C indicate dalla UNI 10910. I tubi, i raccordi ed i pezzi speciali così realizzati, dovranno essere idonei al convogliamento di liquidi in pressione come indicato dalle norme UNI 10910 che si intendono qui integralmente trascritte. La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di certificazione del sistema di qualità aziendale secondo UNI-EN 29002.

2) Dimensionamento e pressioni di esercizio: I valori dei diametri nominali dei tubi e dei pezzi speciali nonché gli spessori in funzione delle pressioni di esercizio, dovranno essere conformi alla già citata norma UNI 10910. I valori delle pressioni di esercizio sono definiti dalle seguenti PN, calcolate per acqua a 20°C: PN 6 - PN 10 - PN 16. Le tubazioni dovranno essere idonee a sopportare una pressione costante e continua, secondo la PN di appartenenza, di acqua a 20°C per 50 anni.

3) Tubi: I tubi da impiegare per la costruzione della rete antincendio dovranno essere realizzati mediante estrusione. Questi saranno forniti esclusivamente in verghe di lunghezza minima di 6 m e massima di 12 m per tutti i diametri e dovranno essere forniti con tappi di protezione alle testate. Dovranno essere usati tubi che presentino idonei elementi di riconoscimento (per es. linee longitudinali coestruite), ciò al fine di permettere un'immediata individuazione del tipo di condotta, con marchiatura, chiara leggibile e completa come previsto dalle relative norme UNI.

4) Raccordi e pezzi speciali in polietilene: Dovranno avere le stesse caratteristiche chimico-fisiche dei

tubi. I pezzi speciali in polietilene, come curve, riduzioni, tappi, collari di presa, ecc. dovranno essere realizzati mediante stampaggio. I pezzi speciali dovranno avere spessore maggiorato nelle zone soggette a maggiori sovratensioni dovute alle eventuali dilatazioni della condotta, sovratensioni che, in ogni caso, dovranno, con opportuni accorgimenti tecnici, essere ridotte al minimo e contenute nei limiti di prestazione del materiale, per le curve è consigliabile l'adozione di elementi con raggio di curvatura $> 2,2 de$. I raccordi dovranno rispondere alla norma UNI 10910. La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di certificazione del sistema di qualità aziendale secondo UNI-EN 29002.

5) Pezzi speciali per giunti di trasferimento: Per giunti di trasferimento sono intesi quei collegamenti tra condotte in polietilene con altre condotte o apparecchiature in materiale diverso dal polietilene, come ad esempio tubazioni d'acciaio o di ghisa, saracinesche, riduttori di pressione, filtri, apparecchi misuratori ecc. Saranno accettati esclusivamente giunti di trasferimento a serraggio meccanico in acciaio sabbiato e risanizzato, ghisa grigia o ghisa sferoidale. Quando si dovranno collegare tubazioni in polietilene con flange facenti capo a tubazioni di acciaio o ghisa ad apparecchi di comando, misura o controllo e simili, saranno usate flange mobili in acciaio zincato di dimensioni idonee e forate, secondo le direttive internazionali (UNI-DIN ecc.). Potranno inoltre essere usati giunti di trasferimento elettrosaldabili in PE ad/Fe del tipo a saldare con manicotto elettrico, filettati, flangiati.

6) Raccordi e pezzi speciali di altri materiali: Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché essi siano idonei allo scopo. Si considerano riportati per intero i punti 3.2; 3.3; 3.4; 3.5; 3.6; 3.8; 3.9 del D.M. 12/12/85 ed inoltre:

- Scavo: Lo scavo dovrà essere realizzato a sezione obbligata. La larghezza dello scavo sul fondo dovrà essere maggiore di 20 cm del diametro "D" del tubo che dovrà essere interrato. La profondità minima di interramento, di norma, non potrà essere inferiore a cm 100 misurati dalla generatrice superiore del tubo, pertanto la profondità dello scavo sarà data dalla formula : $H = 100 + D + 15$ (misure in cm). Nel caso in cui le condotte non possano essere interrate alla profondità di cui sopra, è consentita una profondità inferiore, purché si provveda alla protezione della condotta contro le sollecitazioni meccaniche esterne e le eventuali possibilità di danneggiamento dei mezzi meccanici o agricoli. Le opere di protezione di cui sopra potranno essere costituite da idonei tubi di protezione, da cunicoli di calcestruzzo, da piastre di c.a., manufatti in cemento prefabbricati o da altri sistemi equivalenti, comunque sempre accettati per idonei dalla Direzione Lavori. Nel caso di impiego di piastre in cemento, queste devono trovare appoggio sul terreno, ai lati dello scavo, per una larghezza di almeno 25 cm.
- Letto di posa: Le tubazioni posate nello scavo devono trovare appoggio continuo sul fondo dello stesso, lungo tutta la generatrice inferiore per tutta la loro lunghezza. A questo scopo il fondo dello scavo deve essere piano, costituito da materiale uniforme, privo di trovanti, per evitare possibili sollecitazioni meccaniche sulla tubazione. In presenza di terreni rocciosi ghiaiosi o di riporto ed in tutte le situazioni nelle quali sul fondo dello scavo non sia possibile realizzare condizioni adatte per l'appoggio ed il mantenimento dell'integrità del tubo, e quando previsto in progetto, la tubazione deve essere posata su un letto di sabbia o di materiale di equivalenti

caratteristiche granulometriche dello spessore minimo di 10-15 cm e protetta su tutta la sua circonferenza con identico materiale ben compattato.

- Posa in opera della condotta: Per la posa in opera della condotta si rimanda, per quanto non specificato negli articoli seguenti, alle "Raccomandazioni sull'installazione di tubazioni in polietilene alta densità nelle costruzioni di acquedotti" edito dall'Istituto Italiano dei Plastici - Pubblicazione n. 10 - giugno 1981, nonché a quanto previsto dal D.M. 12/12/1985. I tubi dovranno essere collocati sia altimetricamente che planimetricamente, nella precisa posizione risultante dai disegni di progetto, salvo disposizioni diverse da parte della Direzione Lavori. I giunti delle condotte potranno essere realizzati fuori dallo scavo quando le condizioni del terreno, dello scavo e degli attraversamenti lo consentono, entro gli scavi quando ciò non è possibile. In ogni caso, le singole barre o tratti di condotta, realizzati fuori scavo, verranno calati nelle fosse con le prescritte precauzioni, previa pulitura del fondo. I tubi verranno allineati approssimativamente, tanto in senso planimetrico che altimetrico, ricalzandoli in vicinanza dei giunti. In seguito si fisserà la loro posizione definitiva riferendosi ai picchetti di quota e di direzione ed in modo che non abbiano a verificarsi contropendenze rispetto al piano di posa. Dopo di che i tubi verranno fissati definitivamente in tale posizione, ricalzandoli opportunamente lungo tutta la linea senza impiegare cunei di metallo, di legno o pietrame.
- Giunzioni con saldatura per elettrofusione: Le giunzioni fra tubo e tubo e fra tubo e pezzi speciali saranno eseguite mediante raccordi di polietilene saldabili per elettrofusione. La saldatura deve essere sempre eseguita da personale qualificato e dotato di qualifica TT2 secondo UNI 9737, con apparecchiature tali da garantire che gli errori nelle temperature, nelle pressioni, nei tempi, ecc. siano ridotti al minimo (Elettrosaldatrici dotate di lettore ottico per codice Bar Code Interleaved 2.5) ed in ambiente atmosferico tranquillo (assenza di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità). I manicotti ed i raccordi per la realizzazione della giunzione con saldatura per elettrofusione dovranno essere in polietilene (PE) ed avere uno spessore costante, essere provvisti di fermo centrale ed avere la resistenza elettrica completamente annegata ed isolata entro il corpo del manicotto. I terminali della resistenza elettrica dovranno essere fissi e completamente protetti contro l'ossidazione entro boccole in polietilene. I giunti, realizzati sia fuori che dentro lo scavo, dovranno essere così eseguiti:
 - Preparazione: La qualità della giunzione è direttamente legata all'osservanza scrupolosa dei seguenti accorgimenti: - le estremità dei tubi/raccordi da saldare devono presentare un taglio ad angolo retto ottenuto utilizzando appositi tagliatubi;
 - Pulizia: L'eliminazione dello strato superficiale ossidato dai raggi solari (UV) va fatta impiegando il raschietto usualmente in dotazione alla saldatrice o gli appositi raschiatori manuali, assicurandosi di eseguire una raschiatura uniforme e totale delle superfici da saldare per una lunghezza maggiore di almeno 10 mm della metà del manicotto da saldare. La procedura è corretta quando si forma un truciolo di PE di buona consistenza che rimane attaccato al tubo stesso, e che si asporta smussando leggermente (a 45°) la

parte interessata. La mancanza di questo tipo di pulizia, che impedisce la compenetrazione molecolare delle parti, provoca solo un "incollaggio" superficiale, pregiudicando la tenuta della giunzione. Sono assolutamente da evitare altri mezzi raschiatori quali carta abrasiva, raspa, mola smeriglio. Le superfici raschiate vanno pulite con stracci puliti ed esenti da filacce o con carta morbida di buona consistenza imbevuta di idoneo detergente. Il detergente deve essere una sostanza che non intacca il polietilene, deve essere ad evaporazione rapida, sufficientemente secca per non lasciare tracce untuose sul tubo/raccordo. Si consiglia l'uso di detergenti a base di alcol isopropilico. É assolutamente vietato usare diluente per vernici, tipo trielina, benzina, alcol denaturato. La pulizia con detergente va effettuata anche sulla superficie interna del manicotto, che deve essere tolto dalla confezione protettiva solo al momento dell'impiego.

- Posizionamento: I manicotti a saldatura elettrica dovranno essere prelevati dalla propria confezione protettiva contro le radiazioni UV poco prima dell'impiego. Per non danneggiare i filamenti isolati delle resistenze è proibito raschiare il manicotto all'interno, mentre invece dovrà essere pulito con il solvente. Prima di inserire il manicotto nelle testate dei tubi, si dovrà segnare sulle stesse la profondità dell'innesto del manicotto (necessario solo in caso di tubi), usando una matita grassa. Si inserirà quindi il manicotto a saldatura elettrica sulla testata della condotta già in opera e fissata nel collare di allineamento. Per inserire il tubo da collegare nel manicotto elettrico, appoggiarlo liberamente sulla seconda parte del posizionatore e farlo scorrere, battendo sulla testata opposta con un martello, frapponendo un pezzo di legno duro per non danneggiare la testata del tubo. L'inserimento completo del manicotto elettrico sulle due testate del tubo si avrà quando le stesse saranno contro il fermo del manicotto, ciò si potrà constatare dalla precedente marcatura con la matita grassa. Tale controllo sui raccordi lo si ottiene quando il rinforzo del raccordo corrisponde alla profondità di incastro del manicotto. Si dovrà quindi bloccare la seconda parte del posizionatore ed eseguire la saldatura del complesso tubi e manicotto con l'apposita saldatrice.
- Saldatura: É indispensabile l'impiego del collare allineatore che elimina le sollecitazioni sulla giunzione durante il procedimento di saldatura. La zona di saldatura deve essere sempre protetta da influenze esterne negative quali vento, pioggia, umidità. É possibile eseguire elettrosaldature operando con temperatura ambiente compresa tra -5°C e +40°C. Oltre questi valori, la zona di saldatura deve essere protetta con opportuni accorgimenti (tende o simili). Collegare i connettori della macchina saldatrice agli spinotti del manicotto. Per il funzionamento attenersi strettamente alle istruzioni allegate al modello di saldatrice impiegata. I manicotti elettrosaldabili devono essere saldati impiegando macchine saldatrici dotate di Sistema Bar Code Interleaved 2.5, che

garantiscono l'ottimale erogazione dell'energia necessaria alla saldatura del manicotto.

- Raffreddamento: Il tempo di raffreddamento deve essere rigorosamente rispettato, evitando di rimuovere il collare allineatore per non sollecitare la giunzione. Il tempo varia, a seconda del diametro saldato, da 10 a 30 minuti circa. Non è ammesso l'uso di agenti esterni raffreddanti (acqua, aria compressa, ecc.). La condotta può essere messa in pressione non prima di 2 ore dalla saldatura dell'ultimo manicotto. Durante il procedimento di saldatura e la successiva fase di raffreddamento sono da evitare tutte le possibili sollecitazioni esterne.
- Giunzione per flangiatura: Per la flangiatura di spezzoni di tubazione o di pezzi speciali, si usano flange scorrevoli infilate su pezzi speciali saldabili in PE ad I pezzi speciali saranno costituiti da cartelle con terminali prolungati per saldatura con manicotto elettrico. La flangia libera sarà in acciaio, sabbiata e finita con vernice epossidica. La foratura sarà compatibile con il pezzo speciale (saracinesche) da collegare. I bulloni saranno cadmiati. La tenuta sarà assicurata mediante guarnizione in neoprene. I collari, data la resistenza che devono esercitare, saranno prefabbricati per stampaggio dal fornitore dei tubi e saranno applicati (dopo l'infilaggio della flangia) mediante saldatura con manicotto elettrico. Le flange saranno quindi collegate con normali bulloni o tiranti di lunghezza appropriata. L'inserimento di guarnizioni è consigliata in tutti i casi. Le flange, a seconda dell'uso della condotta, potranno essere di normale acciaio al carbonio protetto con rivestimento di plastica; a collegamento avvenuto, flange e bulloni potranno essere convenientemente protetti contro la corrosione.
- Posa in opera di apparecchi idraulici: Saracinesche, idranti, ecc., dovranno essere collegati alle tubazioni per mezzo di cartelle con flange libere, con raccordo di passaggio a manicotto elettrico e flangia metallica, con giunti zoppi in ghisa o acciaio flangiati a fissaggio meccanico, uniti all'apparecchio idraulico con interposizione di guarnizione EPDM o NBR.
- Blocchi di ancoraggio: In corrispondenza di variazioni di sezione, curve, pozzetti di manovra, tappi ciechi, ed in tutti i punti nei quali possono generarsi variazioni di sollecitazioni di carattere statico e dinamico verranno realizzati blocchi di ancoraggio opportunamente dimensionati o come indicato nel progetto, od eventualmente dalla D.L. I blocchi saranno realizzati dalla Ditta in calcestruzzo. Le condotte posate devono essere sottoposte alla prova di pressione per constatare la corretta esecuzione delle giunzioni. Durante il corso dei lavori e prima della eventuale richiusura di scavi, tracce e cunicoli, ove richiesto dalla D.L. e secondo le modalità da essa indicate, verranno eseguite le prove di tenuta a pressione. Si considerano riportate per intero le norme tecniche di cui ai punti 3.10 e 4 del D.M. 12/12/85
- Prova di tenuta a pressione: In relazione all'estensione della rete ed ai diametri costituenti la stessa, la prova può essere eseguita per l'intera estensione. Il tratto di tubazione da posare può essere interrato ad eccezione delle testate, che devono essere lasciate scoperte per il controllo dell'andamento della prova. La prova deve essere eseguita idraulicamente e consiste nel sottoporre la condotta ad una pressione pari ad almeno 1,5 volte la pressione massima di

esercizio (nel nostro caso 12 kg/cm² considerando 8 kg/cm² la pressione di esercizio della rete esistente). La pressione massima di prova non deve superare la pressione di prova idraulica in officina per i tubi ed i raccordi e le pressioni di collaudo ammesse per gli accessori inseriti nel circuito. La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, ecc. Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili: ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi sottoposti a pressione. Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta, ove verrà installato pure il manometro. Si avrà la massima cura nel lasciare aperti rubinetti, sfiati, ecc., onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria. Riempita la tratta nel modo sopra descritto, la si metterà in pressione a mezzo di una pompa salendo gradualmente di un bar al minuto primo fino a raggiungere la pressione di prova. Questa verrà mantenuta per il tempo necessario a consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta e comunque per un tempo non inferiore a 12 ore.

2. Tubazioni per rete di scarico

I tubi in polietilene duro, polipropilene o PVC per condotti di scarico dovranno essere forniti in verghe secondo le disposizioni della D.L., provenire dalle primarie fabbriche nazionali ed estere e prima del loro impiego campionati ed approvati dalla D.L. stessa.

Le tubazioni dovranno essere complete di tutti i pezzi speciali necessari per la corretta esecuzione nel rispetto del progetto. I raccordi ed i pezzi speciali dovranno essere prodotti dalla stessa casa costruttrice del tubo. Le tubazioni dovranno essere fabbricate con il metodo dell'estrusione, mentre i pezzi speciali con il metodo dell'iniettifusione.

3. Tubazioni in PEad PN 6/PN 10/PN 16

Tubazioni in polietilene ad alta densità, per condotte di fluidi in pressione, a norma UNI10910 tipo PE100, di colore nero e conformi alle norme igienico-sanitarie del Ministero della Sanità relative al trasporto di fluidi alimentari ed acqua potabile come da circolare n° 102 del 2.12.1978.

Tali tubazioni saranno installate con giunzioni:

- 1) saldate testa a testa o con manicotti elettrici;
- 2) saldate a raccordi filettati a maschio o femmina in ottone per diametri compresi tra ¾" e 2" (solo per PN 10);
- 3) saldate a colletti per flange in acciaio UNI 2223 da DN 25 a DN 200.

Nel caso di tubazioni per condotte di scarico interrate fare riferimento alle norme applicabili.

Possono essere impiegate giunzioni e raccorderia apposita eseguita secondo la normativa vigente.

4. Tubazioni in PVC-C

Il tubo a pressione in PVC-C sarà conforme alla norma EN ISO 15493.

Sarà posato in opera completo di pezzi speciali, uniti mediante incollaggio, ed avrà le seguenti caratteristiche:

- temperatura massima di esercizio 100°C
- sistema di giunzione mediante saldatura a freddo attraverso l'utilizzo di idoneo collante/adesivo
- pressione di esercizio PN 16 bar a 20°C

Nella posa saranno scrupolosamente osservate le indicazioni del produttore con particolare riferimento a:

- modalità di giunzione;
- staffaggi;
- dilatazioni termiche.

5. Tubazioni multistrato

Il Tubo multistrato metallo-plastico per adduzione idrica e riscaldamento, sarà prodotto in conformità alla UNI 10954-1, classe 1. Sarà composto da un rivestimento interno in polietilene reticolato ai silani, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e da un rivestimento esterno in polietilene ad alta densità, e sarà contrassegnato dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme sopraccitate.

Tali tubazioni saranno certificate come idonee al convogliamento di acqua potabile secondo il D.M. della Salute n. 174 del 06/04/04.

Il tubo dovrà essere prodotto per estrusione, e potrà essere fornito sia in barre che in rotoli.

La giunzione del sistema sarà del tipo pressfitting, realizzata tramite raccorderia in ottone stampato e/o bronzo, con O-Ring in EPDM e rondella in PE-LD anti elettrocorrosione, o con raccorderia in PVDF (fluoruro di polivinilide) con O-Ring in EPDM. La giunzione si effettuerà pressando direttamente il tubo sul raccordo con apposite attrezzature omologate dal produttore del sistema.

La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alla

norma ISO 9001:2000 rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet. La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile.

Essa conterrà come minimo

- Normativa di riferimento UNI EN 10954-1
- Nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- Diametro nominale;
- Tipo A ;
- Identificazione strati materiale
- Pressione esercizio 10;
- Classe d'appartenenza 1;
- Serie d'appartenenza S;
- Codice identificativo azienda
- Data di produzione.

Il tubo dovrà garantire le seguenti caratteristiche o superiori:

Conducibilità termica	0,43 W/mK
Coefficiente di dilatazione termica	0,026 W/mK
Temperatura di esercizio	0 -70 °C
Temperatura di punta di breve durata (DIN 1988)	95° C (max 150 ore anno / 50 anni)
Pressione d'esercizio	10 bar

tubi in rotoli dovranno inoltre riportare, ad intervallo di 1 metro lungo il tubo, un numero progressivo indicante la lunghezza metrica dello stesso.

104.1.22 Installazione delle tubazioni in materiale plastico

La velocità dei fluidi all'interno delle tubazioni deve esser tale da non causare rumorosità eccessive.

Le perdite di carico continue e le perdite localizzate saranno utilizzate per il dimensionamento delle pompe dei vari circuiti o per verificare la pressione di approvvigionamento alla consegna. In ogni caso la rete di distribuzione deve garantire un corretto approvvigionamento di ogni utenza e, nel caso di tubazioni antincendio, dovrà esser garantita la pressione residua all'utente più sfavorito.

Sono previste pendenze minime dello 0,5% per ogni tubazione, in modo tale che in caso di svuotamento dell'impianto non si verifichino inconvenienti dovuti al gelo. In opportuni punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti e da valvole di sfiato automatico o manuale; nei punti bassi sarà previsto un sistema di scarico dell'acqua: ciò anche se non esplicitamente menzionato in computo metrico.

La tubazioni in PEad, o polipropilene saranno installate con giunzioni:

- 1) saldate testa a testa o con manicotti elettrici
- 2) saldate a raccordi filettati a maschio o femmina in ottone per diametri compresi tra ¾" e 2"
- 3) saldate a colletti per flange in acciaio UNI 2223 da DN 25 a DN 200.

6. Tubazioni sospese

Il polietilene è caratterizzato da un modulo di elasticità molto basso; tale proprietà induce una flessibilità molto vantaggiosa nella maggior parte delle installazioni. Tuttavia nel caso delle tubazioni sospese è necessario evitare una freccia eccessiva, per cui si rende necessario installare una passerella od un profilato continuo di supporto oppure (specie per diametri maggiori) staffe o mensole ravvicinate. Una modesta distanza tra i supporti è opportuna anche per evitare sollecitazioni di taglio sul tubo, stante il notevole scorrimento a freddo. Inoltre è necessario prevedere punti fissi od adeguati giunti di compensazione del tipo a soffietto o a cannocchiale per compensare l'elevato coefficiente di dilatazione lineare.

7. Tubazioni interrate

Nel caso di sede stradale e marciapiedi, la profondità di interrimento della tubazione deve essere di 0.6 m; nel caso di aiuole, aree urbane verdi e aventi traffico veicolare, la profondità d'interrimento resta di 0.6 m a condizione che la tubazione sia posta almeno a 0.5 m dal bordo della carreggiata. In terreni di campagna, la profondità di interrimento è di 0.6 m, ma in corrispondenza di ondulazioni, fossi di scolo cunette e simili, è consentita per brevi tratti una profondità di interrimento minore e comunque con un minimo di 0.5 m. Infine, nell'ipotesi di interrimento in terreni rocciosi, la profondità della tubazione dovrà essere di 0.4 m.

Nel caso di condotte per scarichi (o condotte in genere a riempimento parziale) è necessario verificare la spinta idrostatica dovuta ad eventuale acqua di falda.

Sul fondo dello scavo livellato e liberato da corpi estranei e compattato si forma il letto con sabbia priva di pietrame per almeno 15 cm. La tubazione deve esser posta sul letto di sabbia e rinfiancata e ricoperta con sabbia fino a 15-20 cm sopra la generatrice superiore. Lo scavo deve esser ricoperto e compattato. Non è necessaria la protezione contro le correnti vaganti e gli aggressività del terreno. Le tubazioni interrate correttamente non necessitano di compensatori di dilatazione in quanto l'attrito sabbia tubo è

sufficiente per contenere la sollecitazione assiale anche in presenza di sensibili variazioni di temperatura del tubo.

8. Isolamenti termoacustici per tubazioni di scarico

Isolamenti termoacustici a materassino su tubazioni di scarico, saranno costituiti dall'interno all'esterno da:

- 1) strato di schiuma sintetica, atto a favorire l'applicazione e proteggere contro la trasmissione dei rumori nel corpo della tubazione;
- 2) foglio di piombo laminato, per ammortizzare il rumore propagatosi nell'aria;
- 3) foglio di materia sintetica a cellule chiuse da 2 mm anti-umidità e barriera contro il vapore.

Considerando un coefficiente di conducibilità pari a $0,0384 \text{ W / m } ^\circ\text{K}$, tali sono le riduzioni del livello sonoro con avvolgimento semplice:

- 1) in zona d'urto, 16 dB (A);
- 2) in colonna, 21 dB (A);
- 3) in deflusso, 15 dB (A),

da installare con giunzioni sovrapposte di almeno 2 cm e sigillate con lo specifico nastro adesivo fornito dal produttore stesso degli isolanti impiegati.

104.1.23 Prova di tenuta degli impianti per il trasporto di acqua

Per completare la posa dei raccordi e delle tubazioni l'impianto deve essere provato per verificare che non esistano delle perdite.

Le modalità di prova sono le seguenti:

- 1) riempire perfettamente d'acqua l'impianto assicurandosi della totale fuoriuscita dell'aria (lasciare i tappi lenti e serrarli quando esce l'acqua);
- 2) portare le tubazioni per 30 minuti ad una pressione di 1.2 – 1.5 volte la pressione nominale di esercizio, verificando che tale pressione non diminuisca di oltre 0.6 bar;
- 3) dopo circa 10 minuti, riportare l'impianto ad una pressione di 1.5 volte la pressione nominale di esercizio, per 2 ore, verificando che la variazione della pressione non diminuisca di oltre 0.2 bar.

Molto importante è ricordare che, le variazioni di temperatura influenzano la pressione: 10 °C di differenza causano aumenti di pressione di 0.5/1 bar.

23.2 TUBAZIONI IN RAME PER IMPIANTI IDROTERMOSANITARI

Caratteristiche costruttive:

Per l'impiego dei tubi di rame verranno rispettate le norme del R.D. 3 febbraio 1901 n° 45, modificato con R.D. 23 giugno 1904 n° 359 e con D.P.R. 1095 del 3 agosto 1968 e di quelle altre leggi, regolamenti e decreti che venissero nel merito in seguito emanati.

Le tubazioni saranno conformi alla norma UNI EN 1057.

Se non altrimenti disposto, non verrà fatto uso di tubi di spessore inferiore a 0,8.

I raccordi saranno di rame fabbricati partendo dal tubo, oppure in bronzo e saranno sottoposti alle stesse prove indicate per i tubi di rame. I raccordi misti, a saldare ed a filettare, saranno impiegati per collegare tubazioni di rame con tubazioni di acciaio oppure con le rubinetterie ed i loro accessori. I raccordi a saldare saranno impiegati nelle giunzioni fisse.

Nel caso che il raccordo necessario non fosse reperibile in commercio, previa autorizzazione della D.L., verranno eseguite derivazioni dirette senza l'impiego di raccordi.

In tale evenienza la derivazione sarà realizzata con saldobrasatura forte.

Nell'eseguire le derivazioni saranno impiegate le speciali attrezzature per preparare le parti da collegare, seguendo le particolari istruzioni per l'impiego delle attrezzature stesse.

I tubi di diametro superiore a 20 mm. saranno curvati con macchine curvatrici automatiche e semiautomatiche. In presenza di tubo allo stato crudo il tratto di tubo da curvare sarà preventivamente riscaldato. Non verrà eseguita la curvatura con riempimento di sabbia per i tubi di diametro esterno inferiore a 40 mm.

104.1.24 Installazione

Il fissaggio ed il sostegno dei tubi verrà effettuato mediante supporti, staffe, piastre a muro, collari e simili in materia plastica la conformazione di predetti pezzi speciali sarà tale da non deformare il tubo e da consentire la rimozione del tubo senza dover smurare il pezzo.

Nel collegamento in opera delle tubazioni di rame saranno rispettate le seguenti disposizioni:

nei circuiti aperti i tubi di rame non precederanno mai i tubi di acciaio; l'acqua quindi dovrà scorrere sempre da tubi di acciaio a tubi di rame, così da evitare la possibilità di corrosione dei tubi di acciaio dovuta ad eventuali particelle di rame trasportate dall'acqua;

- per le unioni fra i tubi di acciaio ed i tubi di rame verranno sempre impiegati raccordi di bronzo o di ottone;
- le giunzioni incassate saranno protette con rivestimenti tali da consentire alle tubazioni stesse liberi movimenti;

- per il fissaggio delle tubazioni verranno impiegati soltanto viti, bulloni, staffe, collari, supporti e simili in leghe che impediscano il possibile formarsi di una coppia voltaica col rame stesso;
- i tubi installati in vista saranno sostenuti con adatti pezzi speciali posti a distanza non maggiore di cm. 150 per i tubi di diametro fino a mm. 25 e non maggiore di cm. 250 per i tubi di diametro superiore.

23.3 TUBAZIONI IN ACCIAIO

104.1.25 Tubazioni in acciaio nero per reti degli impianti termici

La velocità dell'acqua sarà inferiore a 1,5 m/s nelle diramazioni principali e inferiore a 1 m/s nelle diramazioni secondarie, salvo ove esplicitamente indicato.

Tutte le tubazioni saranno isolate secondo le indicazioni del DPR 412/93 e secondo le normative vigenti.

Le loro caratteristiche meccaniche dipenderanno sia dal tipo di acciaio utilizzato, sia dai trattamenti termici a cui sono stati sottoposti. Le tubazioni in acciaio saranno, ove richiesto dal progetto, anche del tipo con protezione contro la corrosione e con preisolamento termico.

Le perdite di carico continue valutate con la formula di Darcy e le perdite localizzate saranno utilizzate per il dimensionamento delle pompe dei vari circuiti.

Nell'utilizzazione per la distribuzione dell'acqua calda e refrigerata: saranno senza saldatura longitudinale (Mannesmann), in acciaio non legato serie media UNI 8863 per diametri fino a 6", per diametri superiori saranno in acciaio non legato con estremità lisce, conformi alla norma UNI 10216.

Le giunzioni saranno saldate o flangiate; per diametri minori di 1"1/4 saranno ammesse giunzioni filettate. Le saldature dovranno essere effettuate con saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica o ad arco da personale specializzato; non saranno ammesse saldature a bicchiere o interne e si dovrà prestare particolare cura a non ostruire la sezione di passaggio interna per i diametri più piccoli.

Le flange saranno del tipo a saldare di testa UNI 2280 secondo la pressione nominale di esercizio; dovranno inoltre avere il gradino di tenuta secondo UNI 2229. Le guarnizioni da usare saranno di spessore pari a 2 mm. Le curve saranno in acciaio stampato a raggio stretto UNI 5788 senza saldatura.

Non saranno eseguite curve a spicchi o con raggio di curvatura tale da creare corrugamenti sia interni che esterni.

Il costo della tubazione è valutato a peso (ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza degli assi delle tubazioni per il peso al metro desunto dalle rispettive tabelle di unificazione) o, in casi particolari o dove specificato, a metro (misurando lo sviluppo in lunghezza degli assi della tubazione).

Il costo unitario è inteso in opera, comprensivo dei costi di scarti, sfridi, raccordi, diramazioni, curve, pezzi speciali, giunti di dilatazione, supporti, staffaggi e sostegni, vernice a doppia mano antiruggine, vernice di finitura nel colore identificativo del fluido convogliato, eventuale controtubo di attraversamento pareti, dispositivi di sfogo aria e scarico e accessori vari di montaggio, e oneri di allestimento dei ponteggi o trabattelli.

104.1.26 Tubazioni in acciaio zincato per distribuzione di acqua igienico-sanitaria

Le tubazioni saranno senza saldatura longitudinale (Mannesmann) UNI 8863 sino a 6 pollici, zincati a bagno dopo la formatura, per diametri superiori secondo la UNI 5745.

Per i primi si useranno raccordi in ghisa malleabile zincati del tipo a vite e manicotto.

La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE.

I collegamenti che debbono essere facilmente smontati dovranno essere eseguiti con bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo. Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura). Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiate. I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente.

La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati. Non verrà eseguita qualsiasi saldatura su tubazioni zincate successivamente alla posa in opera.

Il costo della tubazione è valutato a peso (ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza degli assi delle tubazioni per il peso al metro desunto dalle rispettive tabelle di unificazione) o, in casi particolari o dove specificato, a metro (misurando lo sviluppo in lunghezza degli assi della tubazione).

Il costo unitario è inteso in opera, comprensivo dei costi di scarti, sfridi, raccordi, diramazioni, curve, pezzi speciali, giunti di dilatazione, supporti, staffaggi e sostegni, vernice a doppia mano antiruggine, vernice di finitura nel colore identificativo del fluido convogliato, eventuale controtubo di

attraversamento pareti, dispositivi di sfogo aria e scarico e accessori vari di montaggio, e oneri di allestimento dei ponteggi o trabattelli.

23.4 INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN ACCIAIO

Preferibilmente nel trasporto di liquidi la velocità sarà inferiore a 1,5 m/s nelle diramazioni principali interne agli edifici e inferiore a 1 m/s nelle diramazioni secondarie (per tubazioni antincendio è ammessa una velocità fino a 2,5-3 m/s).

Tutte le tubazioni utilizzate per il trasporto di fluidi ad uso riscaldamento invernale saranno isolate secondo le indicazioni del DPR 412/93 e secondo le normative vigenti.

Le perdite di carico continue e le perdite localizzate saranno utilizzate per il dimensionamento delle pompe dei vari circuiti o per verificare la pressione di approvvigionamento alla consegna.

In ogni caso la rete di distribuzione deve garantire un corretto approvvigionamento di ogni utenza e, nel caso di tubazioni antincendio, dovrà esser garantita la pressione residua all'utente più sfavorito.

Il peso in opera si ottiene moltiplicando lo sviluppo in lunghezza degli assi delle tubazioni per il peso unitario del diametro in misurazione desunto dalle rispettive tabelle di unificazione. Il peso così ottenuto è comprensivo di sfridi, raccordi, giunti di dilatazione, supporti staffaggi e sostegni. I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere saranno tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Sono previste pendenze minime dello 0,5% per ogni tubazione, in modo tale che in caso di svuotamento dell'impianto non si verifichino inconvenienti dovuti al gelo.

In opportuni punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti e da valvole di sfiato automatico o manuale; nei punti bassi sarà previsto un sistema di scarico dell'acqua: ciò anche se non espressamente indicato negli elaborati di progetto.

Tutte le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio e l'esecuzione del rivestimento isolante e dovranno essere opportunamente sostenute, con particolare riguardo ai punti di giunzione con valvole, pompe, batterie ecc., in modo che in nessun caso il peso delle stesse gravi sulle flange di collegamento.

Tutti i circuiti saranno inoltre equilibrati idraulicamente, inserendo se necessario, anche se non previsto dagli altri elaborati progettuali, valvole o diaframmi di taratura.

Le tubazioni che passano attraverso i muri o pavimenti, saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento; le tubazioni che attraversino strutture con determinate caratteristiche REI di resistenza al fuoco dovranno essere trattate in modo da mantenere detta caratteristica REI (vedere a tale proposito il disciplinare tecnico delle opere civili).

Particolare attenzione andrà posta nel mettere in opera le tubazioni senza svergolamenti, sformature e ponendole ad opportuna distanza da porte e da altre aperture.

Non si realizzeranno tagli tali da causare indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera dei tubi. Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera.

La piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro sarà realizzata utilizzando un piegatubi idraulico o meccanico. I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno installati. Le estremità delle tubazioni saranno ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze estranee penetrino nell'impianto.

Lo stesso dicasi per le aperture delle apparecchiature.

104.1.27 Supporti ed ancoraggi

I supporti saranno realizzati, oltre che per sopportarne il peso previsto, in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, onde evitare condense e/o gocciolamenti.

Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a 2,50 m.; si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm. da ogni cambio di direzione anche se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione della relazione o del Capitolato.

Per le tubazioni antincendio dovranno essere rispettate le prescrizioni di staffaggio riportate sulle norme UNI 9489 e norme UNI 10779.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele saranno posti profilati in ferro a U o a C di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale. Per le tubazioni singole si useranno collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti.

In nessun caso saranno utilizzati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture saranno eseguiti nella maniera più adatta a

far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti. Gli ancoraggi saranno fissati posizione tale da evitare danni al corpo di fabbrica o all'impermeabilizzazione della struttura.

104.1.28 Giunti di dilatazione

Negli impianti con reti di distribuzione a sviluppo limitato, le dilatazioni termiche delle tubazioni saranno in genere assorbite dalla elasticità "naturale" delle reti stesse.

Tale elasticità dipenderà prevalentemente dal numero e dal tipo di curve presenti nella rete che si deformano facilmente assorbendo in modo "naturale" l'allungamento e l'accorciamento delle tubazioni. Le curve che meglio assorbono le dilatazioni sono quelle con diametro ridotto ed elevato raggio di curvatura.

Al contrario, negli impianti a grande sviluppo, si dovrà provvedere alla messa in opera di appositi compensatori di dilatazione che possono essere di tipo naturale o artificiale.

I compensatori naturali, saranno ottenuti con tratti rettilinei e con curve delle stesse tubazioni che costituiscono le reti di distribuzione, saranno di facile realizzazione, poco costosi e con un elevato grado di sicurezza; presentano l'inconveniente di richiedere molto spazio.

I più comunemente usati sono quelli con forma geometrica a U, L e Z.

I compensatori artificiali saranno invece dispositivi meccanici, deformabili con facilità, appositamente costruiti per assorbire le dilatazioni termiche delle tubazioni.

Commercialmente sono disponibili nei seguenti tipi:

- 1) in gomma;
- 2) a soffietto metallico;
- 3) a telescopio;
- 4) a tubo flessibile.

Nelle distribuzioni, nel collegamento dei tubi ai supporti e negli ancoraggi si terrà conto delle dilatazioni dei tubi. Prima dell'inizio dei relativi lavori si eseguirà il calcolo dei giunti di dilatazione e dei relativi punti fissi.

Ove possibile le dilatazioni delle tubazioni saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi ed i supporti dovranno essere previsti in questo senso.

La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10 e comunque sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

1. Compensatori in gomma

Saranno dispositivi di compensazione costituiti essenzialmente da un tratto di condotto in gomma con superficie a "onda" semplice o multipla.

Assicureranno compensazioni assiali, laterali e angolari e saranno particolarmente utili per assorbire le vibrazioni e per interrompere la continuità metallica.

Questi compensatori non saranno utilizzati né con alte temperature (temp. Max 100/105 °C), né con elevate pressioni (pressione max 8/10 atm) e neppure con quei fluidi che, per loro caratteristiche fisico-chimiche, non possono essere convogliati in condotti di gomma.

2. Compensatori a soffiutto metallico

Saranno tratti di condotto costituiti principalmente da una parte metallica ondulata e deformabile, simile ad un soffiutto.

Assicureranno una buona tenuta (anche con temp. elevate e forti pressioni), avranno la possibilità di compiere un'ampia gamma di movimenti.

Per queste loro caratteristiche, i compensatori a soffiutto metallico sono impiegati prevalentemente negli impianti sanitari e di riscaldamento.

In funzione del tipo di movimento verranno classificati in: assiali, laterali e angolari.

3. Compensatori a tubo flessibile

Saranno delle semplici tubazioni flessibili.

Dovranno essere installate perpendicolarmente alla direzione in cui avviene la dilatazione termica.

Saranno utilizzati soprattutto per assorbire le dilatazioni delle tubazioni piccole e medie, mentre nel caso di tubazioni di diametri elevati, questi compensatori risulteranno troppo ingombranti.

104.1.29 Prova di tenuta degli impianti per il trasporto di acqua

Prima di completare la posa dei raccordi e delle tubazioni l'impianto deve essere provato per verificare che non esistano delle perdite.

Le tubature devono essere provate inserendo nella stessa acqua, consentendo durante il riempimento la fuoriuscita dell'aria.

Si aumenterà quindi la pressione di 1 bar al minuto sino al raggiungimento della pressione nominale a 20°C. Si mantiene tale pressione per due ore, quindi la si aumenta sino a 1,5 volte il valore nominale; tale pressione dovrà rimanere costante per almeno due ore. E' preferibile mantenere tale pressione per 24 ore.

Durante la prova ci si deve aspettare una caduta di pressione dovuta alla dilatazione delle tubazioni e dei raccordi; la velocità della caduta di pressione in questo caso è approssimativamente 0.1 bar/5 min.

104.1.30 Collettori

4. Generalità

Per i collegamenti in parallelo delle apparecchiature e per la distribuzione dei fluidi ai vari circuiti, verranno installati nelle posizioni di progetto collettori di opportuno diametro, completi di attacchi flangiati, con flangia uguale a quella dell'organo di intercettazione della diramazione relativa.

5. Ubicazione

I collettori verranno installati ad una altezza tale da consentire l'agevole manovra degli organi di intercettazione e regolazione, saranno collocati in opera su mensole di sostegno in profilato di acciaio.

6. Collettori in tubo di acciaio nero

Saranno in tubo di acciaio nero, conformemente alle tubazioni che da essi vi dipartano i collettori di distribuzione e raccolta di acqua calda, refrigerata, reintegro e sfiato.

I collettori avranno forma cilindrica, fondi bombati ed attacchi per le diramazioni di tipo flangiato forate UNI.

La sezione trasversale di ciascun collettore sarà tale da garantire una velocità dell'acqua non superiore a 0,5-0,6 m/sec. alla massima portata di progetto.

L'interesse tra i vari attacchi sarà tale che tra due flange consecutive esista una spaziatura di almeno mm. 50.

Per ogni collettore verranno previsti un numero adeguato di attacchi di riserva ciascuno completo di valvole di sezionamento, come da disegni di progetto.

Tutte le tubazioni che fanno capo ai collettori saranno munite di valvole a flusso avviato di taratura ed intercettazione e di targhette indicatrici.

Tutte le tubazioni che fanno capo al collettore distributore saranno dotate di termometro a colonnetta a carica di mercurio o similare. Saranno inoltre montati su ciascun collettore un manometro, un termometro a quadrante ed un rubinetto di scarico.

Di norma sul collettore ricevitore, quindi sul lato di aspirazione delle pompe, verrà inserito l'attacco per la linea di reintegro e riempimento. A tale scopo ciascun collettore sarà provvisto, secondo le necessità, di opportuni attacchi a manicotto saldati.

I collettori saranno protetti con doppia mano di idoneo preparato antiruggine previa accurata pulizia. L'isolamento termico sarà del tipo e dello spessore più avanti indicato. La finitura esterna verrà eseguita con lamierino di alluminio dello spessore di 6/10 mm..

104.1.31 Collettori in tubo di acciaio zincato

I collettori per la distribuzione dell'acqua fredda sanitaria saranno zincati a bagno a lavorazione ultimata. I collettori saranno rivestiti con un adeguato spessore di materiale coibente atto ad evitare fenomeni di condensa superficiale.

23.5 ISOLAMENTO TUBAZIONI

104.1.32 Generalità

L'isolamento delle tubazioni convoglianti acqua calda dovrà essere conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 relativo al contenimento dei consumi energetici.

Il rivestimento dovrà essere continuo, essere eseguito per ogni singolo tubo solo dopo aver completato le prove di tenuta e dopo l'approvazione delle stesse da parte della Direzione Lavori.

Per le tubazioni adducenti acqua refrigerata o fredda dovrà essere garantita la continuità della barriera al vapore e pertanto l'isolamento non dovrà essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni. Potranno essere utilizzate le seguenti modalità di esecuzione:

Si dovranno utilizzare guaine in elastomeri espansi a cellule chiuse, omologati in classe 1 di reazione al fuoco, secondo le prescrizioni di montaggio delle case costruttrici; tale isolamento dovrà essere rivestito con lamierino di alluminio nei tratti ubicati nelle centrali (termica, frigorifera ecc..) e

all'esterno, mentre nei tratti a vista interni e nelle sottocentrali si potrà adottare un rivestimento in laminato plastico.

Nei tratti esterni le tubazioni dovranno essere rivestite con lamierino di alluminio ribordato e sigillato. Le tubazioni di mandata e ritorno dell'acqua (distribuzione del calore) e le tubazioni dell'acqua calda sanitaria o termale dovranno essere isolate con spessori minimi come indicato in tabella. (DPR 412/93).

I montanti posti all'interno dell'isolamento dell'involucro edilizio potranno avere lo spessore di isolamento ridotto del 50%. L'isolamento delle tubazioni che corrono entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati potrà essere ridotto al 30%

conduttività termica W/m °C	diametro esterno tubazione (mm)					
	<20	20-39	40-59	60-79	80-99	>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

104.1.33 Isolamenti tubazioni in elastomero espanso

Isolamento tubazione in elastomero espanso con guaina flessibile a cellule chiuse, a base di gomma sintetica (elastomero), prodotti per estrusione e successiva vulcanizzazione.

Saranno completi di sistemi di supporto di staffaggio in elastomero espanso con rinforzi in poliuretano e rivestiti esternamente da lamiera di alluminio preverniciata. Eventuale finitura in alluminio o PVC, a seconda di quanto specificato nei tipi, di spessore 6/10 mm per diametri finiti fino a 200 mm e 8/10 per diametri superiori.

23.6 VALVOLAME

Le valvole generalmente sono filettate sino al diametro di 2", flangiate per diametri superiori. Tutto il valvolame flangiato è completo di controflange, guarnizioni e bulloni.

I collegamenti tra valvole di intercettazione e apparecchiature, se del tipo filettato, sono eseguiti mediante giunti a tre pezzi, onde consentire il facile smontaggio delle apparecchiature stesse: qualora i

diametri delle estremità del valvolame e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio o di materiale adeguato, con conicità non superiore a 15°.

104.1.34 Valvolame di intercettazione

Sono organi atti ad interrompere, oppure ad acconsentire, il flusso di un fluido all'interno di un condotto. Secondo il tipo di intercettazione, si distinguono in:

- 1) valvola a sfera;
- 2) valvola a saracinesca;
- 3) valvola a farfalla, ecc.

Le principali tipologie di valvole di intercettazione per acqua calda e refrigerata sono di seguito riportate. In casi particolari è possibile l'impiego di valvolame diverso di caratteristiche tecniche superiori. Le caratteristiche di resistenza sono idonee all'esercizio dell'impianto (PN 10 o 16 secondo necessità).

- 1) Valvolame a sfera in ottone sbiancato con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra, attacchi filettati o flangiati (secondo necessità).
- 2) Valvole a via diretta in bronzo (rubinetti di arresto) con otturatore a piattello con guarnizione Jenkins, complete di volantino di manovra in acciaio stampato o ghisa e premistoppa in amianto grafitato o simile. Attacchi filettati o flangiati.
- 3) Valvole diritte ad asta inclinata in bronzo fuso, con asta in ottone, otturatore a piattello con guarnizione Jenkins, complete di volantino di acciaio stampato o ghisa e premistoppa in amianto grafitato o simile. Eventuale rubinetto di scarico, se richiesto.
- 4) Valvole diritte a flusso avviato in bronzo, con otturatore provvisto di guarnizione Jenkins, complete di volantino di manovra in ghisa o acciaio stampato e premistoppa in amianto grafitato o simile con attacchi filettati o flangiati (secondo necessità).
- 5) Saracinesche in ghisa, a corpo piatto, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, Asta di chiusura con anello di tenuta in gomma, con premistoppa con guarnizione ad anello o simile.
- 6) Valvole a farfalla, in ghisa grigia e lente e stelo in acciaio antiruggine e guarnizione di tenuta dello stelo con doppio O ring, con bussole di montaggio. Sono usate prevalentemente accoppiate a servomotore per la regolazione degli impianti.
- 7) Valvola di taratura, in bronzo di tipo coibentabile con isolamento preformato; corpo, coperchio e sede in bronzo, otturatore in materiale sintetico ad alta resistenza. Sono usate prevalentemente per il bilanciamento dei circuiti idraulici.

104.1.35 Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno sono in grado di assicurare il passaggio del fluido in un solo senso, opponendosi

automaticamente a qualsiasi ritorno in controflusso.

Le principali tipologie di valvole per acqua calda e refrigerata sono di seguito riportate. In casi particolari è possibile l'impiego di valvolame diverso di caratteristiche tecniche superiori. Le caratteristiche di resistenza sono idonee all'esercizio dell'impianto.

- 1) Valvole di ritegno in bronzo, tipo a clapet (eventualmente con molla se necessario in funzione della posizione di montaggio). Con tenuta mediante guarnizione in gomma. Attacchi filettati, PN 10.
- 2) Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico: corpo in ottone, disco in materiale plastico ad alta resistenza. Attacchi filettati diametro max 1"1/4, PN 6.
- 3) Valvole di ritegno diritte a flusso avviato in ghisa, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, coperchio bullonato. Esecuzione a molla. Attacchi flangiati.
- 4) Valvole di ritegno membrana con attacchi flangiati, corpo in ghisa grigia .
- 5) Valvola di ritegno a palla per acque luride, PN10, corpo in ghisa GJL fino a DN125, ghisa GJS per diametri superiori, sfera da DN50 a DN100 in alluminio, in ghisa per diametri superiori.

104.1.36 Valvole a due ed a tre vie

Queste valvole sono usate prevalentemente in fase di regolazione degli impianti accoppiate a servomotore. Le valvole a tre vie sono impiegate prevalentemente come valvole miscelatrici in quanto, oltre ad un funzionamento più silenzioso, la pressione differenziale è superiore.

Generalmente sono usate valvole con corpo in bronzo, ad attacchi filettati o flangiati (per diametri superiori a 2"), sede otturatore a stelo in acciaio inox, con anelli di tenuta sullo stelo. La capacità di regolazione superiore a 50 (valutata come rapporto tra caratteristiche di portata e portata minima per la quale la caratteristiche di regolazione viene rispettata). Le perdite di carico massime di progetto sono pari a 30 kPa.

104.1.37 Isolamento del valvolame

L'isolamento delle valvole è conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 relativo al contenimento dei consumi energetici.

Il rivestimento è continuo, è eseguito per ogni singola valvola solo dopo aver completato l'isolamento delle tubazioni contigue. L'isolamento forma un continuo con l'isolamento delle tubazioni contigue. Per il valvolame inserito sulle tubazioni adducenti acqua refrigerata o fredda è garantita la continuità della barriera al vapore e pertanto l'isolamento non è interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui

sostegni.

23.7 ELETTOPOMPE CENTRIFUGHE

104.1.38 Condizioni di funzionamento

Le elettropompe dovranno essere adatte per funzionamento in centrale chiusa e/o all'aperto. Esse saranno progettate per esercizio continuo a pieno carico (8.000 ore/anno).

La portata di progetto, riferita alla girante montata, dovrà essere preferibilmente situata in prossimità del punto di massimo rendimento. Le curve caratteristiche prevalenza-portata, dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa.

La prevalenza a mandata chiusa deve essere compresa tra il 110% ed il 120% della prevalenza richiesta con portata di progetto.

Valori al di fuori di detti limiti richiedono esplicita approvazione della Committente e saranno verificati nella prova di funzionamento d'officina senza tolleranza.

Quando sono previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche dovranno essere perfettamente uguali.

Ciascuna altra pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata da 30 a 100% di quella di progetto.

Il funzionamento della pompa dovrà essere stabile dal 30% fino al 120% della portata di progetto per sufficiente NPSH.

104.1.39 Caratteristiche costruttive

Gli spessori dei corpi e delle volute saranno previsti per le pressioni di progetto e con un sovrappessore di corrosione di almeno 3 cm.

La pressione di progetto sarà uguale alla pressione massima di esercizio a mandata chiusa alla velocità continua.

Le giranti dovranno essere costruite in un sol pezzo.

Le giranti saranno progettate per resistere alla massima velocità di rotazione.

Le flange di aspirazione dovranno essere atte a sopportare anche la pressione di prova idraulica della carcassa.

Le pompe con accoppiamento a giunto saranno fornite complete di basamento.

I giunti saranno del tipo con spaziatore in modo da permettere lo smontaggio della pompa senza rimuovere il motore.

Verranno inoltre fornite e montate le protezioni mobili dei giunti.

Le protezioni saranno in lamiera di acciaio avente spessore minimo di 1,5 mm. con telaio in profilati secondo norme ISPESL.

I cuscinetti a sfere o a rulli dovranno avere una durata nominale, nelle condizioni di carico previste dal progetto non inferiore a 40.000 ore. I cuscinetti a bronzina dovranno avere corpo in acciaio. Tutti i cuscinetti dovranno essere del tipo autolubrificante.

I motori elettrici dovranno avere una potenza resa, incluso l'eventuale fattore di servizio, non inferiore a quella assorbita dalle pompe moltiplicate per un coefficiente di maggiorazione 1,15. La potenza nominale dovrà essere non inferiore alla potenza assorbita dalla pompa. La potenza assorbita dalla pompa dovrà essere calcolata nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste. I motori dovranno essere del tipo protetto autoventilato ad avviamento in corto circuito, adatti per il tipo di pompa cui sono, a 4 poli per tensione 380/3/50. Il grado di protezione dovrà essere non inferiore a IP 54. I motori di tutte le pompe, complete di giranti, dovranno essere equilibrati staticamente e dinamicamente.

Il corpo pompa dovrà essere dotato di opportuni sfiati aria per il riempimento e drenaggi di diametro non inferiore a 1/2".

104.1.40 Installazione

Ogni pompa sarà munita di manometri per il controllo della prevalenza, valvole di intercettazione, valvola di ritegno sulla mandata e filtro ad "Y" sull'aspirazione.

Le pompe dovranno essere collocate in opera mediante idonei giunti antivibranti di connessione alle tubazioni, (escluse le pompe in linea) i giunti dovranno avere lunghezza sufficiente ed essere di

materiale flessibile. Le pompe in linea dovranno essere opportunamente staffate; le pompe orizzontali dovranno invece essere sistemate su basamenti realizzati come di seguito descritto.

Il basamento di appoggio per le pompe dovrà essere realizzato mediante un blocco di conglomerato cementizio, delle dimensioni occorrenti completamente staccato dalle pareti laterali della sede ove il blocco stesso risulta collocato.

L'appoggio della base del blocco di conglomerato dovrà essere realizzato con l'interposizione di idoneo strato di materiale resiliente, ove necessario.

104.1.41 Caratteristiche costruttive e funzionali

Il tipo, la portata, la potenzialità del motore ed il numero dei giri delle elettropompe dovranno essere quelli indicati dalle specifiche tecniche allegate.

La sezione di ogni elettropompa dovrà essere in una zona della curva caratteristica prescelta nella quale per differenza di prevalenza del 100% la differenza di portata non superi il 10%.

Sui circuiti dotati di valvole di regolazione a due vie saranno installate pompe a portata variabile: tali pompe avranno le stesse caratteristiche finora illustrate ma saranno attrezzate con inverter, o direttamente montato sul motore elettrico o collegato elettricamente al quadro di comando; la scelta dell'una o dell'altra soluzione dipenderà dalla disponibilità sul mercato.

104.1.42 Pompa centrifuga monostadio gemellare

Pompa centrifuga monostadio gemellare in linea con bocche di aspirazione e mandata in linea idonee per l'installazione della pompa sulle tubazioni o su base d'appoggio.

Le due teste pompa devono essere idraulicamente separate, con ciascuna la propria valvola di non ritorno, le cui cerniere azionate a molla vengono aperte dal flusso del liquido pompato.

La tenuta meccanica deve essere in materiale resistente alla corrosione.

Dotata di protezione integrata contro il sovraccarico e sovratemperatura.

Deve essere dotata di pannello di controllo per impostare i seguenti modi funzionamento : normale, minimo, massimo e arresto.

Il pannello di controllo deve avere due led di indicazione: "funzionamento" e "guasto".

104.1.43 Pompa centrifuga monostadio gemellare elettronica

Pompa centrifuga monostadio gemellare in linea con bocche di aspirazione e mandata in linea idonee

per l'installazione della pompa sulle tubazioni o su base d'appoggio.

La tenuta meccanica deve essere in materiale resistente alla corrosione.

Le due teste pompa devono essere idraulicamente separate, con ciascuna la propria valvola di non ritorno, le cui cerniere azionate a molla vengono aperte dal flusso del liquido pompato.

La pompa deve essere accoppiata ad un motore trifase con convertitore di frequenza e regolatore PI incorporato .

Dotata di protezione integrata contro il sovraccarico e sovratemperatura.

La pompa deve essere dotata di un trasduttore di pressione differenziale che consenta di regolare la pressione erogata dalla pompa .

La pompa deve poter essere impostata su due modalità di regolazione: pressione costante e pressione proporzionale.

Deve essere dotata di pannello di controllo per impostare i seguenti modi funzionamento : normale, minimo, massimo e arresto.

Il pannello di controllo deve avere due led di indicazione:"funzionamento" e "guasto".

La pompa deve poter comunicare tramite raggi infrarossi con un telecomando permettendo di visualizzare ulteriori parametri dello stato della pompa come "il valore effettivo", "Velocità", "Potenza assorbita", "Energia consumata".

La scatola di controllo deve avere i morsetti predisposti per le seguenti connessioni:

- Avviamento/arresto (contatto libero senza potenziale)
- impostazione esterna remota del setpoint attraverso un segnale analogico, 0-10V , (4)- 20 mA,
- tensione di alimentazione 10V per il potenziometro $I_{max} = 5 \text{ mA}$
- sensore di pressione cablato in fabbrica
- ingressi per i segnali di regolazione forzata di MIN o MAX (contatti senza potenziale)
- segnale di guasto con contatto di commutazione senza potenziale
- RS485 GENIbus

104.1.44 Pompa centrifuga normalizzata a basamento

Pompe centrifughe normalizzate con bocca di aspirazione assiale e bocca di mandata radiale. I punti di lavoro nominali e le dimensioni principali devono essere a norma EN 1092-2.

La pompa deve essere accoppiata direttamente con un motore con 3 fasi standard autoventilato a cassa totalmente chiusa, con dimensioni principali a norme IEC e DIN.

La girante deve essere bilanciata idraulicamente e dinamicamente.

Albero pompa in acciaio inox, girante in Ghisa, anelli di usura in bronzo.

Tenuta meccanica non bilanciata in accordo alle norme EN 12756.

I radiatori saranno in ghisa a colonna ad elementi componibili con resa termica secondo UNI EN 442 comprensivi di:

- mensole di sostegno telescopiche;
- tappi e guarnizioni;
- valvoline sfogo aria, ove necessario;
- detentori regolabili a squadra;
- Valvola con testa termostatica;
- una mano di antiruggine;
- verniciatura finale a scelta della D.L.

23.9 DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

Le condizioni termoigrometriche, i ricambi e la purezza dell'aria saranno caratteristiche delle tipologie edilizie di progetto. I dati sono ricavati dalle norme UNI 10339 e DIN 1946 e dalle norme ASHRAE 82.

L'aria trattata dalle centrali viene canalizzata in canali metallici in lamiera zincata ed inviata alle unità finali di distribuzione. I canali sono dimensionati, salvo ove diversamente indicato, secondo il metodo delle perdite di carico costanti, con valore non superiore a 0.1 mm c.a. per metro lineare o con velocità dell'aria inferiore a 5 m/s.

I canali di estrazione sono anch'essi in lamiera zincata, o, in presenza di contaminanti corrosivi, in acciaio inox, con caratteristiche analoghe a quelli di mandata; lo sbocco in atmosfera è protetto da griglie antipioggia e antivolatile, poste al disopra delle finestrate e del piano di calpestio.

I canali di mandata saranno isolati esternamente con materassino coibente, di spessore e caratteristiche tali da evitare la possibile formazione di condensa.

La velocità nei canali sarà preferibilmente:

- canali principali 3.5-5 m/s
- canali secondari 2-3 m/s

velocità superiori saranno tenute solamente nelle montanti esterne o in casi eccezionali.

Ove indicata la griglia di transito nella porta la velocità di attraversamento dell'aria sarà inferiore a 1 m/s.

104.1.45 Canali in lamiera

Saranno realizzati in lamiera di acciaio zincato a caldo (Sendzimir lock-forming quality) di prima scelta con spessore minimo di zinco corrispondente al tipo Z 200 secondo norme UNI 5753-75.

Gli spessori minimi della lamiera dovranno essere i seguenti:

dimensione lato maggiore o diametro	spessore lamiera	peso unitario kg/mq
fino a 400 mm	6/10 mm	5.4
da 405 a 700 mm	8/10 mm	7
da 705 a 1100 mm	10/10 mm	8.5
oltre 1100 mm	12/10 mm	10

Salvo casi particolari il rapporto tra il lato maggiore e quello minore non è previsto essere superiore a 4:1.

I valori di peso ricavati moltiplicando i valori della precedente tabella per lo sviluppo dei canali (perimetro interno moltiplicato per lo sviluppo in lunghezza dell'asse del canale), saranno aumentati del 30% per tenere conto di ribordature, giunti, flange ecc.

I vari tratti di canale sono collegati tra loro tramite flange e queste ultime sono sempre realizzate con profilati zincati.

Ove necessario i canali rettangolari saranno rinforzati mediante croci di Sant'Andrea al fine di non subire deformazioni apprezzabili per effetto della pressione dell'aria.

I canali circolari potranno essere costruiti secondo le seguenti modalità:

- 4- a chiusura spiroidale
- 5- saldati lungo la generatrice
- 6- aggraffati lungo la generatrice

Le curve ed i gomiti verranno costruiti in maniera da risultare lisci (stampati) ed in un solo pezzo con raggio uguale ad 1,5 volte il rispettivo diametro; le curve ed i gomiti a più pieghe saranno realizzate con due pieghe per angoli fino a 35°, con tre pieghe per angoli da 36° fino a 70°, con cinque pieghe per angoli da 71° a 90°.

E' previsto in ogni tronco principale e secondario un foro, opportunamente realizzato, per l'inserimento di strumenti atti alla misura di portata, temperatura, umidità relativa, pressione e velocità dell'aria.

Nell'attraversamento di strutture di compartimentazione al fuoco sono previste serrande tagliafuoco del tipo omologato come richiesto dalle norme e prescrizioni di Enti (ad es.: Vigili del Fuoco).

Per i canali con velocità maggiori di 10 m/s non devono verificarsi perdite d'aria che globalmente superino l'1% della portata totale della centrale di trattamento aria, con una pressione di prova pari a quella massima disponibile al ventilatore e comunque non inferiore a 1.000 Pa.

Nel caso in cui non si installino curve standard, saranno previste almeno due alette a profilo alare all'interno di ogni curva o diramazione; nella stesura del progetto esecutivo dei canali verranno evidenziati tutti i pezzi speciali (curve, diramazioni, prese dinamiche, ecc...) necessari all'ottenimento delle caratteristiche prestazionali più sopra esposte.

Tra supporto e canale, qualora le temperature di esercizio lo richiedano e nel caso in cui questo sia isolato esternamente, sarà interposto uno strato di feltro o neoprene dello spessore dell'isolante al posto dell'isolante stesso. Anche nel caso di attraversamento di murature pareti o divisori sarà interposto uno strato di feltro o neoprene.

Prima della consegna dell'impianto i canali saranno accuratamente soffiati e lavati e saranno accuratamente puliti; nonché sostituiti tutti i filtri delle centrali di trattamento aria.

La rumorosità che il sistema di distribuzione dell'aria produrrà in ambiente o all'esterno non supererà i 3 dB(A) di rumore di fondo rilevabile a impianti spenti; ove tale valore dovesse esser superato si provvederà all'inserimento di setti silenzianti.

104.1.46 Isolamento canali in lamiera

L'isolamento dei canali in lamiera sarà posto esclusivamente all'esterno degli stessi e di regola sarà così realizzato:

Canali all'esterno

- materassino in poliolefina (polietilene) reticolata espansa autoadesivo, Classe 1, conforme D.M. 31 marzo 2003, con protezione esterna di alluminio 50 micron, liscio o goffrato. Coefficiente resistenza alla diffusione vapore acqueo (μ) >65.000, spessore conforme al DPR 412/93;
- finitura esterna in lamiera di acciaio inox di spessore 8/10 mm o in pannelli di alluminio, fissata su distanziatori precedentemente applicati al canale;
- impermeabilizzazione delle giunzioni tramite silicone.

Canali all'interno

- feltro in lana di vetro trattata con speciale legante a base di resine termoindurenti, rivestito su una faccia con carta kraft-alluminio retinata, ignifuga, Classe "1- 0", conforme D.M. 31 marzo 2003, e

con caratteristiche afonizzanti, spessore conforme al DPR 412/93;

- finitura esterna in pannelli di alluminio, fissati su distanziatori precedentemente applicati al canale (per i tratti in vista);
- impermeabilizzazione delle giunzioni tramite silicone.

104.1.47 Canali flessibili

I canali flessibili saranno utilizzati esclusivamente per il collegamento del terminale al canale principale rigido. L'impiego prevalente è nella ripresa dell'aria. Il canale flessibile sarà realizzato in PVC con spirale in acciaio armonico e doppio strato di tessuti impregnati di PVC, dotato di isolamento con feltro di lana di vetro nel caso di canali di mandata. La classe di reazione al fuoco pari a 1, le lunghezze massime delle tratte saranno conformi al dettato del D.M. 31 marzo 2003.

I raccordi sia con altri condotti flessibili che con canalizzazioni rigide o terminali saranno realizzati con fascetta stringitubo ed interposto materiale di tenuta. Qualora il diametro del tubo sia diverso dal diametro del terminale si useranno raccordi troncoconici in lamiera.

104.1.48 Bocchette di mandata

Le bocchette avranno generalmente un lancio di lunghezza pari alla profondità del locale da trattare e sono dimensionate in modo tale da garantire una velocità residua, nella zona occupata dalle persone, non superiore a 0,25 m/s e una differenza di temperatura al limite di lancio di 1 °C tra aria immessa e aria ambiente; saranno tutte dotate inoltre di serrandina di regolazione, da tarare in fase di installazione, in grado di equilibrare ogni singolo ramo del circuito aeraulico; saranno inoltre dotate di deflettore o captatore ove il canale non costituisca presa dinamica con la sua geometria costruttiva.

La velocità dell'aria sarà tale da garantire in ambiente una rumorosità massima, dovuta all'impianto di condizionamento, di 30 NR .

104.1.49 Griglie di ripresa

Le griglie di ripresa saranno sia di tipo a profilo lineare che a maglia quadrata, a seconda della tipologia di installazione e saranno dotate di serrandina di regolazione al fine di equilibrare ogni ramo del circuito.

La velocità dell'aria sarà tale da garantire in ambiente una rumorosità massima, dovuta all'impianto di condizionamento, di 30 NR .

104.1.50 Valvole di aspirazione

Le valvole di aspirazione si useranno generalmente nei servizi igienici e saranno realizzate in acciaio o in materiale plastico e saranno dotate di cono regolabile a vite, in modo tale da poter variare la portata in fase di installazione al fine di ottenere la portata ottimale.

Saranno installate a controsoffitto o a parete e collegate al canale con condotto flessibile.

104.1.51 Griglie di presa aria esterna

L'aria necessaria al rinnovo nei locali, nonché quella estratta, verranno aspirate o espulse tramite griglie opportune, ubicate in zone distanti da sorgenti di inquinamento. La velocità alla presa d'aria sarà generalmente inferiore a 2.5 m/s e al massimo potrà raggiungere i 4 m/s.

L'altezza di installazione di tutte le griglie sarà superiore a 2.5 metri dal piano di calpestio sottostante. La griglia sarà comunque dotata di sistemi anti-pioggia e di sistemi atti ad impedire l'intrusione di agenti esterni (animali o corpi estranei). Ove necessario, data la vicinanza a luoghi di occupazione o per abbattere il rumore di fondo del ventilatore o per mantenere velocità più elevate, si utilizzeranno griglie afoniche per l'abbattimento del rumore.

104.1.52 Serrande di taratura

Le serrande di taratura saranno costituite da un telaio realizzato con profilati ad "U" in lamiera di acciaio zincata e da una serie di alette multiple con i necessari levismi di azionamento.

Le alette saranno munite di assi di rotazione alloggiati su boccole di ottone o di nylon, avranno movimento contrapposto con levismi di sincronismo posti in posizione laterale e saranno profilate in modo tale da assicurare il movimento delle alette alla flessione ed alla torsione.

Il movimento delle alette potrà essere di tipo manuale con apposita maniglia, completa di dispositivo di fine corsa e bloccaggio, oppure del tipo automatico mediante azionamento a mezzo di servomotore. Sia per il tipo manuale che per quello automatico, dovrà essere chiaramente riportata all'esterno l'indicazione di "aperto" e "chiuso".

L'azione di regolazione dovrà essere del tipo "proporzionale" ed in posizione di chiusura non dovranno essere presenti trafile. La serranda di taratura andrà montata in asse con i canali e non dovrà presentare alcun impedimento alla manovra di regolazione.

104.1.53 Serrande tagliafuoco

Sono previste ovunque sia necessario attraversare con i canali solette o pareti tagliafuoco, dove indicato degli elaborati progettuali o comunque ove richiesto dai VV.F.

Saranno del tipo per installazione a parete o a canale, costituite da un involucro e accessori di funzionamento in lamiera zincata, complete di serrande automatiche di chiusura, battute angolari inferiore e superiore, movimento di sgancio termico tramite comando a distanza o fusibile a 72 °C, microinterruttori di segnalazione e riarmo manuale dall'esterno in caso di intervento. Tutte le apparecchiature saranno collegate all'impianto di rivelazione incendi ed al sistema di supervisione. Il posizionamento delle serrande dovrà essere evidenziato sui pannelli del controsoffitto per la loro immediata individuazione. L'impresa dovrà fornire tutte le certificazioni necessarie ai fini del rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi da parte del locale Comando dei Vigili del Fuoco.

104.1.54 Griglie Tagliafuoco

Sono previste ovunque sia necessario realizzare varchi per aerazione con resistenza al fuoco certificata almeno REI30 attraverso l'inserimento di una griglia antincendio con lamelle termoespandenti. Eventuali varchi fra la griglia e l'elemento di supporto dovranno essere tamponati con mastice termoespandente.

TEMPERATURA DI REAZIONE: da 100°C ca.

RESISTENZA AL FUOCO:

Certificato I.G.137997/2105 RF REI 120 SU MURATURA SCAD.27/09/2012

Certificato I.G.161516/2396 RF REI 120 SU CARTONGESSO SCAD.27/09/2012

104.1.55 Anemostati

Il diffusore circolare di distribuzione dell'aria di tipo anemostatico sarà a coni concentrici regolabili ad elevata induzione, adatto per montaggio a soffitto.

Il diffusore sarà in acciaio verniciato e sarà fornito completo di serranda di taratura, deflettore per equalizzare i filetti fluidi e collare per il montaggio al canale. Questi ultimi verranno realizzati in lamiera di acciaio zincata. La serranda di taratura dovrà essere manovrabile dall'esterno con comandi asportabili.

Il diffusore verrà fissato al controtelaio o all'eventuale collarino per collegamento a canale flessibile o al canale direttamente con viti autofilettanti non in vista.

104.1.56 Silenziatori

Per quelle canalizzazioni e quelle apparecchiature per le quali non è possibile raggiungere i livelli di rumorosità prefissati con la semplice selezione delle apparecchiature, sarà necessario prevedere l'installazione di silenzianti e di sistemi di correzione acustica adeguata.

I silenzianti a sezione rettangolare saranno del tipo a "culisse". La cassa sarà realizzata in lamiera d'acciaio zincata, di spessore adeguato, con opportuni rinforzi che ne garantiranno una perfetta solidità. Alle estremità saranno predisposte flange per il collegamento alle canalizzazioni.

Il materiale fonoassorbente utilizzato sarà costituito da speciali pannelli in fibra di vetro ad altissima densità (100 kg/mc.) ininfiammabili (Classe 1L) apprettati sulla superficie a contatto con l'aria con uno strato di neoprene perfettamente permeabile alle onde sonore che potrà assicurare una notevole resistenza superficiale all'erosione dovuta al flusso d'aria o in lana minerale.

Il materiale fonoassorbente non sarà igroscopico, nè favorirà lo sviluppo e la formazione di muffe e batteri e non sarà soggetto a corrosione da parte degli agenti atmosferici.

Le "culisse", costruite con materiale fonoassorbente sopra descritto, avranno uno spessore minimo di 200 mm. e saranno racchiuse entro apposite cornici di acciaio zincato; esse saranno solidamente inserite e fissate alla cassa di contenimento.

Le parti laterali dei silenzianti saranno rivestite internamente con culisse di spessore di 100 mm. onde impedire le fughe laterali di rumore.

I silenzianti saranno adatti a sopportare temperature sino a 100°C e garantiranno un elevato smorzamento in tutte le bande di ottava (da 36 Hz a 8 Hz).

I silenzianti a sezione circolare saranno costituiti da un tubo in lamiera d'acciaio zincata di forma cilindrica rivestita esternamente in materiale fonoassorbente ininfiammabile protetto da fibra di vetro antivibrazione ed internamente da una lamiera forata di acciaio zincato montata concentricamente alla struttura cilindrica esterna. Se necessario, i silenzianti saranno dotati di un'ogiva centrale in lamiera, sempre di acciaio zincato, con alette sui lati di entrata ed uscita dell'aria. La lunghezza di ogni silenziatore sarà sempre almeno 1,5 volte il suo diametro.

23.10 REGOLAZIONI AUTOMATICHE

La regolazione degli impianti dovrà essere essenzialmente di tipo elettronico a microprocessore o di tipo elettromeccanico.

Le caratteristiche dei regolatori dovranno essere del tipo PI, PID e ON-OFF.

I regolatori dovranno avere ingressi ed uscite in numero adeguato alle funzioni che dovranno svolgere e dovranno essere di tipo analogico e/o ON-OFF.

104.1.57 Termostati

- Termostato antigelo da canale
 - A riarmo automatico con sonda capillare da 1,6 m minimo.
 - Campo di regolazione – 5/50°C, differenziale massimo 5°C.
- Termostato ambiente per comando on-off di unità terminale
 - Comando ON-OFF.
 - Campo di regolazione 6-28°C. Contatto da 10 A 220 V.
 - Differenziale massimo 0,5°C.
 - Azione commutabile centralmente o localmente.

104.1.58 Pressostati differenziali

Pressostato a regolazione ON-OFF per autoclavi, taratura regolabile, differenziale regolabile, portata contatti superiore a 6 A a 250 V, esecuzione con custodia minimo IP 44. Scala 0,2/ 8,0 bar contatto in deviazione. Segnale in uscita 0-10 V.

104.1.59 Sonde

Le sonde devono avere le seguenti caratteristiche generali:

- α) campo di misura lineare;
 - β) costante di tempo ridotta;
 - χ) isteresi praticamente nulla.
-
- Sonde di temperatura
 - Ambiente
 - Elemento termosensibile a variazione di resistenza in funzione della temperatura (termistore NTC);
 - zoccolo-morsettiera per montaggio a parete con termosonda fissata ad innesto;
 - custodia in materiale sintetico, protezione meccanica minima IP 30;
 - potenziometro incorporato del valore prescritto.

- Da canale
 - Elemento termosensibile a variazione di resistenza in funzione della temperatura (termistore NTC);
 - sonda flessibile disposta a spire equidistanti, fissata con supporti;
 - custodia in materiale sintetico, protezione meccanica minima IP 30.

- Ad immersione
 - Elemento termosensibile costituito da resistenza in platino;
 - guaina in ottone per tubazioni PN 10 o acciaio inox per tubazioni PN 16;
 - custodia in alluminio pressofuso verniciato, protezione meccanica minima IP 42, o in materiale plastico protezione meccanica minima IP 54.

- Sonde di umidità relativa
 - Da canale
 - Elemento sensibile in materiale plastico igroscopico con variazione di lunghezza in funzione della umidità relativa o con condensatore a lamine dorate con variazione della capacità;
 - gambo forato di protezione in ottone, custodia in materiale plastico con protezione meccanica minima IP 42;
 - montaggio con elemento terminale del gambo posto al centro del canale.

104.1.60 Servocomandi per serrande

I servocomandi per serrande dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- ad azione proporzionale con ritorno a 0 al mancare della tensione;
- serranda normalmente chiusa o normalmente aperta, realizzata posizionando opportunamente il servocomando, in relazione alle indicazioni degli schemi funzionali;
- segnale di comando 0-10 V, segnale di uscita in posizione 0-10 V;
- completi di levismo rotativo;
- coppia torcente motrice adeguata alle dimensioni della serranda secondo le indicazioni fornite dal costruttore.

Dove previsto saranno utilizzabili servomotori analoghi a quelli sopraindicati, ma con azionamento a due posizioni (ON-OFF).

104.1.61 Valvole di regolazione

Le valvole di regolazione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- del tipo a sede ed otturatore, a perfetta tenuta, con servocomando di tipo magnetico, con ritorno a molla e possibilità di comando manuale o di tipo elettrico a doppio senso di rotazione;
- PN in relazione alla pressione nominale del circuito su cui sono inserite, pressione di chiusura e massima perdita di carico ammissibile adeguate ai circuiti idraulici su cui le valvole sono inserite; comunque non dovrà essere inferiore a PN 16;
- corpo in ghisa per valvole flangiate od in bronzo per valvole filettate;
- sede ed otturatore in acciaio inossidabile;
- tenuta ad anelli tipo "O-ring" od in teflon;
- otturatore con caratteristica lineare e equipercentuale in relazione allo schema di regolazione adottato;
- Autorità della valvola $\geq 0,5$;
- corsa minima 14 mm per valvole sino a DN 50, 40 mm per valvole \geq DN 65;
- servocomandi di tipo magnetico per tutte le valvole o di tipo elettrico bidirezionale;
- attacchi filettati per diametri sino a 1 1/2", flangiati per DN superiori od uguali a 50, completi di controflange, bulloni e guarnizioni o di bocchettoni a tre pezzi.

104.1.62 Collegamenti

I collegamenti (cavi e conduttori) tra gli attuatori ed i regolatori e tra quest'ultimi e gli elementi di misura dovranno essere eseguiti in conformità alle relative specifiche delle Case costruttrici degli apparecchi.

23.11 IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO DELL'IMPIANTO MECCANICO

Sono a carico dell'Appaltatore gli impianti elettrici e di segnale relativi a tutte le utenze meccaniche. Dovranno essere inoltre preventivamente verificate con l'Appaltatore degli impianti elettrici le potenze elettriche effettivamente installate, al fine di garantire l'adeguato dimensionamento delle linee e delle protezioni.

104.1.63 Qualità e caratteristiche dei materiali

1. Generalità

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli

apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono, ed avere il marchio CE.

2. Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato preferibilmente normalizzato EN 50022 (norme CEI 17-18).

In particolare:

- gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 10.000 A, salvo casi particolari;
- tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b); devono essere del tipo ad azione diretta;
- gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento ;
- il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dal l'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

3. Interruttori scatolati

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, gli apparecchi da 100 a 250 A è preferibile abbiano stesse dimensioni d'ingombro. Nella scelta degli interruttori posti in serie, va considerato il problema della selettività.

Gli interruttori differenziali devono essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

4. Quadri di comando e distribuzione in lamiera

I quadri di comando devono essere muniti di profilati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche. Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio. Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e deve essere prevista la possibilità di individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature. I quadri della serie devono essere costruiti in

modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave a seconda della decisione della Direzione dei lavori. Il grado di protezione minimo deve essere IP 30 e comunque adeguato all'ambiente.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono appartenere ad una serie di elementi componibili di larghezza e di profondità adeguate. In particolare devono permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e deve essere prevista la possibilità di individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature. Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave. Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra. Il grado di protezione minimo è di IP 30.

5. Quadri di comando e distribuzione in materiale isolante

Devono avere attitudine a non innescare l'incendio in caso di riscaldamento eccessivo e comunque i quadri non incassati devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650° C. I quadri devono essere composti da cassette isolanti con piastra portapparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Devono essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque almeno IP 30; in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi. Questi quadri devono consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

I quadri elettrici devono essere dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature nonché ad individuare le cause di guasto elettrico. L'individuazione può essere effettuata tramite le stesse apparecchiature o dispositivi separati.

104.1.64 Verifiche dell'impianto

Si riportano di seguito alcune indicazioni sulle verifiche fondamentali da eseguirsi sugli impianti elettrici asserviti agli impianti meccanici. La trattazione è puramente indicativa e si rimanda alle norme di legge, CEI e UNI applicabili per l'elenco esaustivo delle verifiche e dei requisiti prestazionali di tali impianti.

6. Esame a vista

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferenti

all'impianto installato. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza. Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

7. Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali. Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

8. Verifica della sfilabilità dei cavi

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l' 1% ed il 5% della lunghezza totale. A questa verifica si aggiungono anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

9. Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di la categoria.

La misura si deve effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

1. 400.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
2. 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

10. Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione). Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture. Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

11. Verifica delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti, sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

12. Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8). Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. n. 547/ 1955 va effettuata la denuncia degli stessi all' ISPEL. Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- α) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- β) si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la

sonda di tensione e il dispersore ausiliario;

- χ) deve essere controllato in base ai valori misurati il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale; per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra.

23.12 IMPIANTO ANTINCENDIO

104.1.65 Gruppo DN 70 per attacco autopompa VV.F.

Sarà costruito secondo le norme UNI e comprenderà:

- valvola di arresto in bronzo con volantino, per collegamento alla rete idrica;
- valvola di ritegno in bronzo a clapet;
- valvola di sicurezza regolamentare;
- rubinetto - idrante con volantino e ghiera filettata.

La valvola di ritegno sarà montata all'inizio della rete antincendio.

104.1.66 Gruppo di pressurizzazione a norma UNI 10779-2007 e UNI12845

Per l'alimentazione delle reti idriche antincendio a idranti e sprinkler è prevista l'installazione di gruppi di pressurizzazione a norma UNI 10779-2007 e UNI12845. I gruppi saranno del tipo preassemblato completo di quadro elettrico, certificato dal costruttore come rispondente ai requisiti richiesti dalle norme UNI 10779-2007 e UNI12845. I gruppi saranno composti sostanzialmente da: elettropompa principale, elettropompa di riserva e pompa di pressurizzazione. Si rimanda alla lettura delle specifiche tecniche allegate a questo documento per ulteriori informazioni.

104.1.67 Idranti UNI70

Gli idranti soprasuolo UNI 70 destinati alla protezione esterna dell'edificio avranno le seguenti caratteristiche: conformità alla norma UNI 9485; corpo fuso in ghisa G20 UNI ISO 185, dispositivo di manovra a pentagono UNI 9485, colonna montante in ghisa UNI 8863, testata distributrice e scatola con valvola scarico antigelo in ghisa G20 UNI ISO 185; bocche d'uscita in ottone filettate UNI 810, dispositivo di rottura in caso di urto accidentale con chiusura automatica erogazione acqua, flangia di base UNI EN 1092-1, verniciato rosso RAL 3000 nella parte soprasuolo e catramato nero nella parte sottosuolo; aperto 24 bar. Diametro Nominale 70 mm, sbocchi filettati UNI 70, attacco motopompa UNI 100

L'idrante dovrà essere idoneo anche per l'utilizzo in climi freddi in quanto dotato di scarico automatico antigelo. Dovrà essere fornito con attacco DN70.

104.1.68 Estintori

I mezzi antincendio mobili sono costituiti da estintori portatili della capacità di carica di 6 kg con capacità estinguente non inferiore a 21A 89 B, C. La loro ubicazione consente di coprire per ogni estintore un'area di 200 mq. In ogni caso dovranno essere installati in ogni locale estintori di caratteristiche idonee ai materiali infiammabili presenti e che rispettino le prescrizioni delle normative di prevenzione incendi applicabili. Ciascun estintore dovrà essere dotato di cartello indicatore riportante il numero progressivo.

23.13 SEGNALAZIONI ED INDICAZIONI

104.1.69 Segnaletica di sicurezza

Dovrà essere installata la segnaletica di sicurezza conforme al DPR 524/82, al D.Lgs 626/94, al D. Lgs 493/96 e successive integrazioni, nonché ogni altra segnaletica richiesta dalla normativa in vigore o da disposizioni di Enti o Organi di controllo; tale segnaletica dovrà essere di tipo metallico, con indicazione chiara e permanente del messaggio e fissata in posizione tale da essere facilmente visibile.

Al fine dei sistemi antincendio dovrà essere installata la seguente segnaletica, a muro o a bandiera in funzione della sua visibilità:

- indicazione di estintore;
- indicazione di idrante;
- indicazione di attacco VVF;
- divieto uso ascensori;
- indicazione dell'ubicazione degli interruttori generali elettrici e gasolio.

104.1.70 Targhette indicatrici

Ogni apparecchio, circuito, valvola o saracinesca, ecc. dovrà essere corredato da targhetta indicatrice metallica stampata (con colore e riferimento precisati alla D.L.) e fissata sulla stessa con supporto metallico.

Per tutte le apparecchiature citate nei disegni del "come eseguito" si utilizzerà, quindi, il riferimento e la denominazione riportate sulle targhette installate.

104.1.71 Fasce di riconoscimento servizi

Tutte le tubazioni saranno contraddistinte ogni 3 m o dove necessario, da fascette colorate atte ad

individuare il servizio ed il senso del fluido trasportato. La colorazione e la simbologia saranno adottate in accordo con la D.L.. In generale si rispetterà quanto prescritto dalla Norma UNI 5364.

Occorrerà prevedere in tutte le centrali apposite tabelle che consentano di individuare il codice di colori per gli opportuni riferimenti.

104.1.72 Schemi funzionali

Nella centrale termica, nel locale pompe, e nei vani tecnici dovrà essere montato uno schema funzionale degli impianti installati, racchiuso in una cornice in vetro e ubicato in una posizione tale da consentirne la facile e completa lettura da parte del personale preposto alla gestione e al controllo delle apparecchiature.

24) NORME TECNICHE DI ESECUZIONE E VERIFICA, CRITERI DI REALIZZAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

24.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRECTI

La classificazione dei sistemi (e quindi delle apparecchiature che li compongono) in relazione alla Categoria è oggetto della norma CEI 11-1 all'art. 2.1.3c, ed è effettuata in base alla tensione nominale e al fatto che il sistema sia in corrente continua o alternata.

I sistemi in corrente alternata si dividono in:

- sistemi di Categoria 0 (zero) a tensione nominale minore o uguale a 50V;
- sistemi di Categoria I (prima) a tensione nominale maggiore di 50V e minore o uguale a 1kV;
- sistemi di Categoria II (seconda) a tensione nominale maggiore di 1kV e minore o uguale a 30kV;
- Sistemi di Categoria III (terza): a tensione nominale superiore a 30kV.

Per i sistemi in corrente continua i valori discriminanti sono 120V, 1.5kV e 30kV.

Le suddette tensioni, se alternate, sono espresse in valore efficace. Inoltre sono da intendere concatenate, a meno che la tensione verso terra sia superiore alla tensione tra le fasi.

Relativamente ai circuiti di segnalazione e comando di categoria zero per i quali è stata utilizzata, ai soli fini funzionali, una tensione inferiore a 50V, valore efficace in c.a. od a 120V in c.c. non ondulata, sono state applicate, ai fini della protezione combinata contro i contatti elettrici, le prescrizioni di sicurezza riguardanti i circuiti SELV di cui alla Norma CEI 64-8/4 articolo 411 rimandante all'articolo 471.

24.2 PROTEZIONE PER SISTEMI DI PRIMA CATEGORIA

104.1.73 Contatti diretti

Le misure di protezione contro i contatti diretti mediante isolamento delle parti attive (art.412.1 CEI 64-8/4) e mediante involucri o barriere (art.412.2 CEI 64-8/4), saranno applicate indistintamente per tutte le parti d'impianto.

E' stata prevista quale misura di protezione aggiuntiva (art.412.5 CEI 64-8), l'impiego di interruttori differenziali su tutti i circuiti relativi alle derivazioni terminali luce ed FM (di tipo A per i circuiti relativi alle apparecchiature elettroniche).

L'uso di tali dispositivi assicura una migliore protezione contro gli incendi, con la rivelazione di eventuali difetti di isolamento che diano luogo a piccole correnti verso terra.

104.1.74 Contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti (art.413 CEI 64-8/4), sarà effettuata mediante interruzione automatica dell'alimentazione, pertanto è stato previsto l'impiego di protezioni differenziali, con le modalità sopra esposte, su tutti i circuiti.

24.3 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

Il coordinamento tra le caratteristiche del circuito da proteggere e quelle del dispositivo di protezione deve assicurare il rispetto delle seguenti due condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z;$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z;$$

dove:

I_b = è la corrente d'impiego max del circuito;

I_z = è la portata in regime permanente della conduttura;

I_n = è la corrente nominale del dispositivo di protezione (per i dispositivi regolabili I_n sarà la corrente di regolazione scelta);

I_f è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite dalle relative norme di prodotto.

Quando il sovraccarico è compreso tra I_z e I_f esso può durare a lungo senza provocare interventi delle protezioni; per questo motivo il valore della corrente d'impiego I_b è stato fissato in modo tale che I_z non sia superato.

Qualora il dispositivo di protezione protegga un circuito "dorsale" dal quale siano derivate condutture di sezione inferiore, tale dispositivo dovrà soddisfare le condizioni 1) e 2) per le condutture aventi una portata inferiore.

Il dispositivo possiederà caratteristiche tali da consentire, senza interrompere il circuito, i sovraccarichi di breve durata che si producano nell'esercizio ordinario.

104.1.75 Criteri per la protezione dei circuiti

Le prescrizioni riguardanti la protezione delle condutture elettriche contro le sovracorrenti, rispettivamente di cortocircuito e di sovraccarico, sono contenute nella norma CEI 64-8/4 cap. 43 la quale fornisce:

- le prescrizioni fondamentali per la protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti (CEI 64-8/4 sezione 433 e 434);
- l'applicazione delle prescrizioni relative alla protezione contro le sovracorrenti
- (CEI 64-8/4 sezione 433 e 434);
- la scelta dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti (CEI 64-8/4 sezione 435 CEI 64-8 articoli 533, 534, 535 e 536).

104.1.76 Caratteristiche dei dispositivi di protezione

Le caratteristiche tempo/corrente dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti sono in accordo con quelle specificate nelle norme CEI relative ad interruttori automatici ed a fusibili di potenza (CEI 64/8 cap.53)

E' di preferenza comunque richiesto, salvo i casi particolari di cui in seguito, che la protezione venga affidata a dispositivi unici in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente, sino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui i dispositivi saranno installati.

Allo scopo saranno impiegati:

- interruttori automatici per usi generali, provvisti di sganciatori di sovracorrente ed eventualmente associati a dispositivi differenziali, conformi alla norma CEI 17-5 (EN 60947-2);
- interruttori automatici per uso domestico e similare, provvisti di sganciatori di sovracorrente, nei tipi rispettivamente associati a dispositivi differenziali conformi alle norme CEI 23-18 e non, in questo caso conformi alle norme CEI 23-3 –1 (EN 60898-1);
- Interruttori combinati con fusibili, conformi alle norme CEI 17-11, 32-1, 32-4 e 32.5.

Sarà garantita un'adeguata selettività tra quadro generale e quadri secondari.

24.4 PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

Le correnti di corto circuito presunte sono state determinate con riferimento ad ogni punto significativo dell'impianto mediante appropriati metodi di calcolo.

Al riguardo la guida CEI 11-25 dà informazioni dettagliate per il calcolo delle correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in c.a.

La protezione s'intende assicurata nel caso vengano soddisfatte le due seguenti condizioni:

1) Il potere d'interruzione, del dispositivo impiegato, non è inferiore alla corrente di corto circuito

presunta nel punto d'installazione;

2) Tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in punto qualsiasi del circuito siano interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Tale ultima condizione è verificata in particolare se viene rispettata la seguente relazione semplificata:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2$$

dove il termine a sinistra rappresenta l'integrale di joule per la durata del cortocircuito (in A²s).

Il termine di destra rappresenta invece il massimo valore di energia specifica sopportata dalla conduttura protetta. I valori della costante K, funzione del tipo di cavo adottato, sono determinati dalle norme sulla base delle massime temperature ammesse, in servizio ordinario e durante il cortocircuito, per l'isolamento dei cavi.

Nel caso di protezione assicurata da un unico (CEI 64-8/4 sezione 435.1) dispositivo (sia per il sovraccarico, sia per il cortocircuito) non è necessario verificare la seconda condizione purchè siano assicurati:

105. il rispetto della condizione relativa al potere d'interruzione;

106. l'impiego di interruttori automatici che limitino le correnti di cortocircuito, per l'intera gamma, con particolare riferimento a quelle possibili nel tratto iniziale della conduttura interessata.

Sono state evitate protezioni di tipo serie, anche se consentite dalle norme.

Le protezioni, ivi comprese quelle da sovraccarico, saranno poste sempre all'inizio della conduttura.

24.5 PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

Sono state applicate le prescrizioni indicate nella norma CEI 64-8 capitolo 42.

I criteri riguardanti il pericolo d'innesco o di propagazione di incendi, per la scelta e le prove di comportamento sono quelli delle relative norme CEI; in carenza di dette norme, provvisoriamente verranno seguiti, per i componenti elettrici costruiti con materiali isolanti, i criteri di prova indicati nella tabella annessa all'art. 422 della norma.

I criteri di scelta e di selezione delle condutture, allo scopo di ridurre al minimo la propagazione e gli effetti nocivi (gas tossici e corrosivi) degli incendi, sono conformi ad uno dei modi descritti nelle CEI 64-8/7 (art. 751.04).

Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano non raggiungeranno temperature tali da causare ustioni alle persone e soddisferanno i limiti indicati nella tabella inserita nella Norma CEI 64-8/4 all'art. 422.

24.6 CRITERI DI POSA DELLE CONDUTTURE

106.1.1 Modalità di posa in opera

I cavi posati entro tubazioni, le sezioni interne dei tubi saranno tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei conduttori.

Il raggio di curvatura dei cavi tiene conto di quanto specificato dai costruttori; nell'infilare i conduttori entro tubi si farà attenzione ad evitare torsioni o eliche che ne impedirebbero lo sfilamento. Si effettueranno curve per un totale di 270°, al superamento di detto limite, si interporrà una scatola di derivazione.

Il diametro interno dei tubi sarà almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm.

I cavi saranno siglati ed identificati con fascette segnacavo come segue:

su entrambe le estremità;

in corrispondenza di ogni cassetta di derivazione;

in corrispondenza di ogni cambio di percorso.

Su tali fascette sarà precisato il numero di identificazione della linea e la sigla del quadro che la alimenta.

Saranno siglati anche tutti i conduttori degli impianti ausiliari in conformità agli schemi funzionali costruttivi.

Per ogni linea di potenza facente capo a morsetti entro quadri elettrici o cassette la siglatura sarà eseguita come segue:

siglatura della linea sul morsetto e sul conduttore;

siglatura della fase, sul singolo conduttore e sul morsetto.

Le tubazioni vuote saranno dotate di idoneo filo pilota.

106.1.2 Colorazioni e sezioni minime

La sezione dei conduttori elettrici è stata verificata in riferimento agli assorbimenti, al tipo di isolante, al tipo di posa, alla temperatura dell'ambiente, al numero di cavi adiacenti ed alla caduta di tensione, facendo riferimento alle tabelle CEI/UNEL (CEI 20-20, CEI 20-22, CEI 20-40 V1, CEI 20-40 V2 e CEI-UNEL 00721 e CEI-UNEL 35757).

Per tutti i circuiti con tensione d'esercizio superiore a 50 V l'isolamento sarà di grado 3, mentre per i conduttori dei circuiti con tensione pari a 48 V il grado d'isolamento sarà pari a 0, se contenuti in canalizzazioni separate: in caso contrario avranno lo stesso grado d'isolamento dei conduttori con il quale condividono la canalizzazione.

Facendo uso delle colorazioni delle anime protettive, per distinguere i cavi unipolari o multipolari, saranno seguite le seguenti regole:

il bicolore giallo-verde, sarà riservato esclusivamente e tassativamente ai conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali;

il blu chiaro sarà destinato al conduttore di neutro;

i colori marrone, grigio e nero, saranno destinati ai conduttori di fase, assegnando univocamente a ciascuna delle tre fasi un colore.

24.7 SEZIONAMENTO E COMANDO

Ogni circuito sarà sezionabile dall'alimentazione. Sarà previsto un interruttore su ogni circuito ed il sezionamento avverrà su tutti i conduttori attivi, compreso il neutro. Saranno adottati mezzi idonei per evitare che qualsiasi componente elettrico possa essere alimentato intempestivamente. Mezzi appropriati saranno previsti per assicurare la scarica dell'energia elettrica immagazzinata, quando questa possa costituire un pericolo per le persone (es. condensatori).

I dispositivi che assicurano la funzione di sezionamento potranno essere sia apparecchi per i quali la funzione di sezionamento sia prevista dalle relative norme CEI, nelle quali siano specificate le condizioni di prova quando essi si trovino in condizioni di aperto, sia altri dispositivi che soddisfino le prescrizioni dei paragrafi relativi di cui al capitolo 537.2 delle CEI 64-8/5.

Per il comando di emergenza saranno, comunque, utilizzati i seguenti dispositivi:



interruttori di manovra multipolari (CEI 17-11);



interruttori automatici conformi a norme CEI 23-3 e 23-18;



interruttori automatici conformi a norme CEI 17-5 fascicolo 7490 specificatamente previsti per il sezionamento.

Tali dispositivi saranno inseriti di preferenza sul circuito principale.

Il sezionamento, per manutenzione non elettrica, sarà effettuato oltre che con dispositivi di cui sopra anche a mezzo di prese a spina la cui portata non sia superiore a 10A. I dispositivi di comando funzionale saranno adatti a sopportare le condizioni più severe in cui essi possono essere chiamati a funzionare.

Il comando funzionale verrà realizzato dai seguenti dispositivi:

- interruttori di manovra (anche unipolari);
- interruttori automatici;
- contattori e relè ausiliari.

24.8 IMPIANTO DI TERRA

Il conduttore di protezione dovrà avere in ogni punto dell'impianto una sezione almeno pari a quella dei conduttori di fase per sezioni fino a 16 mmq, pari a 16 mmq per sezione dei conduttori di fase pari a 35 mmq e con sezione pari alla metà del conduttore di fase per sezioni maggiori.

Il conduttore di protezione non dovrà essere interrotto in dorsale ad ogni scatola di derivazione. Eventuali derivazioni dovranno essere realizzate con morsetti a pettine per conduttori nudi o con morsettiere unipolari a più vie se si utilizzano conduttori isolati, in modo da poter disconnettere la

derivazione senza interrompere la dorsale. Ogni conduttore di terra dovrà essere chiaramente identificabile dalla colorazione giallo-verde. Dovranno essere effettuati tutti i collegamenti equipotenziali necessari.

In generale, per quanto riguarda il collegamento delle masse estranee, si rammenta che la massa estranea è quella parte conduttrice, non facente parte dell'impianto elettrico, suscettibile di introdurre il potenziale di terra. In casi particolari si considerano masse estranee quelle suscettibili di introdurre altri potenziali.

24.9 SCAVI PER POSA CAVIDOTTI E FONDAZIONI DEI PALI

Nell'esecuzione di opere in sede stradale o di opere sotterranee, l'Appaltatore deve attenersi oltre che alle istruzioni impartite dalla Direzione lavori, anche a tutte le norme fissate da regolamenti e dalle disposizioni degli enti pubblici e privati interessati. I tracciati e le sedi sono sempre stabiliti dalla D. L. ed eventuali varianti ad essi, che siano da ostacolo imprevisti, devono essere approvate dalla D.L. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni: - esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nel disegno o nel Computo metrico; - fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide o flessibili a doppia parete (liscio internamente e corrugato all'esterno), in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno di indicato in progetto 750 / 1250 N, per il passaggio dei cavi di energia; - la posa delle tubazioni in plastica da annegare in getto di calcestruzzo, verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte per tubi del diametro di 100 mm. Detti elementi saranno posati ad una interdistanza massima di 1.5 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglomeramento dello stesso nel cassonetto di calcestruzzo; - formazione di cassonetti in calcestruzzo dosato a 250 Kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente liscio in modo che venga impedito il ristagno d'acqua; - il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto del calcestruzzo; trasporto alla discarica del materiale eccedente. Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc.. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti. Tanto durante i lavori di scavo, quanto durante quelli relativi alla costruzione di manufatti sotterranei, l'Appaltatore è tenuto: a- ad assicurare la circolazione stradale ed a mantenere i transiti e gli accessi carrai, pedonali; b- a collocare sbarramenti protettivi ed a predisporre, a tutela dell'incolumità pubblica, nelle ore diurne e notturne, le segnalazioni previste dalle disposizioni di legge o prescritte dagli enti interessati; c- a sorreggere opportunamente i cavi, le tubazioni ed ogni altra opera di terzi che fossero interessati dai lavori, d- a segnalare gli scavi per un adeguato periodo di tempo, successivo ai lavori, con opportuni cartelli, nel caso di banchina franosa o ciglio cedevole, al fine di garantire la sicurezza di transito. Agli effetti della applicazione dei prezzi lo scavo viene considerato in

qualsiasi natura di terreno esclusa la roccia. Sono da considerare rocce oltre a quelle dure, compatte, granitiche, anche le rocce eruttive, le rocce omogenee di volume superiore a mc 0,5. L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate può 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. Il reinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensato con il prezzo dell'opera. Nessuno compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

24.10 POZZETTI CON CHIUSINO IN GHISA, CLS O PVC

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione indicata nei disegni allegati. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni: - esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto; - formazione di platea in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua; - formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento, - conglomerato, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto; sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo, - formazione, all'interno del pozzetto, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciato; - fornitura e posa, sul letto di malta di cemento, di chiusino di ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato, luce netta 0x50 cm, massa ca 90 kg; - In caso di pozzetti a servizio di ENEL e TELECOM, i chiusini in ghisa e la dimensione dei pozzetti dovrà essere rispettosa delle specifiche richieste di ciascuno degli enti distributori. - riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente. E' consentita in alternativa, e compensato con lo stesso prezzo, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa. Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente concordati con la D.L..

24.11 BLOCCHI DI FONDAZIONE DEI PALI

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensioni e costruttive indicate nelle tavole progettuali. Il dimensionamento dei blocchi di fondazione dovrà esser realizzato da tecnico strutturista abilitato: Il dimensionamento del plinto dovrà tener conto di: - Altezza del palo - Presenza di bracci - Peso del corpo illuminante - Esposizione al vento del palo In ogni caso dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni: - esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco, - formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 Kg di cemento tipo 325 per metro cubo; - esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma; - fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di 100 mm per il passaggio dei cavi o come indicato nelle tavole di progetto; - riempimento dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata; trasporto alla

discarica del materiale eccedente; - sistemazione del cordolo in pietra del marciapiedi eventualmente rimosso. L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compresa nell'esecuzione dello scavo del blocco. Per tutte le opere elencate nel presente articolo è previsto dall'appalto il ripristino del suolo pubblico. Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun compenso.

24.12 PALI DI SOSTEGNO

I sostegni, in acciaio tubolare dovranno essere installati a perfetta regola d'arte in allineamento perfetto e a piombo e andranno posati solamente entro blocco di fondazione in calcestruzzo. I pali in acciaio posti entro i blocchi di fondazione andranno inseriti entro tubi di cemento di diametro adeguato al palo, fissati mediante sabbia umida ben costipata sigillando la parte superiore con un collare in malta di cemento dello spessore di cm 10 ed altezza di circa 25 cm dal piano di calpestio del marciapiede. Le profondità di infissione di pali saranno di volta in volta stabilite dalla D.L. a seconda della natura del terreno. I sostegni andranno posti per quanto possibile addossati all'eventuale pozzetto. I pali con fissaggio a flangia saranno posati esclusivamente su blocchi di fondazione in calcestruzzo in cui verrà annegata la flangia di fissaggio dei pali stessi. In caso di fissaggio a tasselli, saranno utilizzati esclusivamente tasselli metallici per posa in cls aventi dimensione stabilite dalla D.L. Nei sostegni dovrà essere praticata una apertura delle seguenti dimensioni:

- un foro ad asola della dimensione 150 x 50 mm, per il passaggio dei conduttori, posizionata con il bordo inferiore a circa 500 mm dal previsto livello del suolo; - una finestrella d'ispezione delle dimensioni 200 x 70 mm; tale finestrella dovrà essere posizionata con l'asse orizzontale parallelo al piano verticale passante per l'asse longitudinale del braccio o dell'apparecchio di illuminazione a cima-palo e collocata dalla parte opposta al senso di transito del traffico veicolare, con il bordo inferiore ad almeno 600 mm al di sopra del livello del suolo. La chiusura della finestrella d'ispezione dovrà avvenire mediante un portello realizzato in lamiera zincata a filo palo con bloccaggio mediante chiave triangolare oppure, solo nel caso sussistano difficoltà di collocazione della morsettiera e previo benestare del D.L., con portello in rilievo, adatto al contenimento di detta morsettiera, sempre con bloccaggio mediante chiave triangolare. Il portello deve comunque essere montato in modo da soddisfare il grado minimo di protezione interna IP 33 secondo la norma CEI 70-1. La finestrella d'ispezione dovrà consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico che dovrà essere munito di un dispositivo di fissaggio (guida metallica) destinato a sostenere la morsettiera di connessione in classe II anche in caso di esecuzione di impianto di messa a terra. Per la protezione di tutte le parti in acciaio (pali, portello, guida d'attacco, braccio e cordoli) è richiesta la zincatura a caldo secondo norma CEI 7-6 (1968). Il percorso dei cavi nei blocchi a nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di diametro 50 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi, come da disegni "particolari". Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione su mensola od a cima - palo dovranno essere impiegati bracci in acciaio o cordoli zincati a caldo secondo Norma UNI-EN 40/4. Tutte le nuove morsettiere che sostituiranno quelle attuali ed obsolete dovranno essere in classe di isolamento II.

24.13 SMANTELLAMENTI - DISMISSIONI

L'appaltatore dovrà dismettere e smantellare tutte le porzioni di impianto esistenti non recuperabili. I materiali provenienti dagli smantellamenti sono di proprietà della stazione appaltante. A seguito di valutazione della stazione appaltante, i materiali classificati come rifiuti dovranno essere smaltiti presso discarica autorizzata / centro autorizzato allo smaltimento. I rifiuti andranno suddivisi per tipologia come richiesto dalle norme di smaltimento rifiuti. Dovranno essere smaltite presso centro di recupero autorizzato RAEE le lampade, le armature, le morsettiere rimosse in quanto contenenti metalli pesanti che necessitano di opportune lavorazioni. Dovranno essere consegnati alla stazione appaltante i moduli di formulario rifiuti attestanti l'avvenuto smaltimento delle apparecchiature rimosse. Lo smaltimento dei materiali di risulta è a carico dell'impresa esecutrice come indicato nel computo metrico facente parte integrante del presente capitolato. I materiali classificati come recuperabili dalla stazione appaltante, dovranno essere trasportati dall'impresa esecutrice in apposito magazzino comunale. Il trasporto dei materiali dalla sede del cantiere al magazzino comunale che verrà concordato in corso d'opera è a carico dell'impresa esecutrice. Il trasporto di tutti i materiali di risulta dal cantiere a discarica autorizzata / centro di smaltimento e recupero resta a carico dell'impresa installatrice. È onere dell'impresa installatrice provvedere allo smaltimento presso discarica autorizzata / centro di recupero, delle confezioni di imballo dei nuovi corpi illuminanti che verranno installati. Il trasporto degli imballi è altresì a carico dell'impresa installatrice. Tutti gli oneri e i costi in genere per lo smaltimento sono a carico dell'impresa installatrice.

25) NORME DI MISURAZIONE E VERIFICA

25.1 IMPIANTI MECCANICI

Per la valutazione dei lavori anche in variante oppure eventuali opere aggiunte, valgono i criteri di seguito esposti.

Le apparecchiature (elettropompe, ventilatori, centrali di trattamento aria, ecc.) , gli organi di intercettazione, di regolazione e controllo, di diffusione dell'aria ed in genere tutti i componenti, salvo ove diversamente specificato, verranno computati a numero secondo le diverse tipologie e dimensioni

indicate nell'elenco prezzi; gli accessori di montaggio (comprese staffe e sostegni di supporto, flange, controflange, bulloni e guarnizioni, ecc.) salvo ove diversamente specificato, si intendono compresi nel prezzo del singolo componente, così come indicato nell'elenco prezzi. Il prezzo contrattuale di ogni elemento è comprensivo degli allacciamenti alle eventuali reti esistenti di alimentazione elettrica, idrica o di scarico e dei necessari materiali di consumo per tale allacciamento nonché dei materiali di supporto ed eventuali tubazioni necessarie.

Le quantità delle tubazioni metalliche verranno computate a metro o a peso, secondo quanto indicato nell'elenco prezzi unitari, in base alla tipologia di materiale.

Il peso verrà ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza degli assi delle tubazioni per il peso al metro desunto dalle rispettive tabelle di unificazione o da pesature a campione effettuate prima dell'inizio dei lavori. Nel caso di computo a metro (esempio per tubazioni in materiale plastico, ecc.) verranno suddivise per diametri. In ogni caso il prezzo unitario espresso nell'elenco prezzi per chilo o per metro lineare è comprensivo dei seguenti oneri:

- scarti e sfridi;
- giunzioni saldate, flangiate o di qualunque natura e comprensiva di bulloni, guarnizioni, ecc.;
- raccordi, diramazioni, curve, pezzi speciali;
- giunti di dilatazione, elastici, antivibranti e di protezione antisismica;
- supporti, staffaggi e sostegni;
- vernice antiruggine per le tubazioni nere e per staffaggi e supporti;
- verniciatura finale nei colori richiesti per l'identificazione delle tubazioni;
- eventuale controtubo di attraversamento pareti;
- dispositivi di sfogo aria e scarico;
- oneri per scarti e sfridi anche dei materiali di montaggio e consumo;
- costo di materiali di consumo di qualunque tipo;
- accessori vari di montaggio di qualunque genere;
- ponteggi e trabatteli eventualmente necessari per l'installazione.

Le quantità delle canalizzazioni metalliche verranno espresse in chilogrammi.

I valori di peso saranno ricavati moltiplicando i valori della tabella seguente per lo sviluppo dei canali (perimetro interno moltiplicato per lo sviluppo in lunghezza dell'asse del canale) e saranno aumentati del 30% per tenere conto di ribordature, giunti, flange, pezzi speciali, ecc..

Per i canali circolari i valori di peso verranno ricavati moltiplicando la circonferenza ottenuta dal diametro nominale del canale moltiplicato per il valore della tabella seguente, aumentato del 30% per tener conto delle ribordature, ecc..

dimensione lato maggiore o diametro	spessore lamiera	peso unitario kg/mq
fino a 400 mm	6/10 mm	5.4
da 405 a 700 mm	8/10 mm	7
da 705 a 1100 mm	10/10 mm	8.5
oltre 1100 mm	12/10 mm	10

In ogni caso il prezzo unitario espresso nell'elenco prezzi per chilo o per metro lineare è comprensivo dei seguenti oneri:

- scarti e sfridi;
- flange, controflange e guarnizioni o giunzioni di qualunque natura;
- raccordi, diramazioni, curve, pezzi speciali;
- giunti antivibranti, elastici e di protezione antisismica;
- supporti, staffaggi e sostegni;
- vernice antiruggine per staffaggi e supporti;
- eventuale distanziali per attraversamento pareti;
- accessori vari di montaggio di qualunque genere;
- portine di ispezione per manutenzione e pulizia ogni 15 metri di canalizzazione;
- oneri per scarti e sfridi anche dei materiali di montaggio e consumo;
- costo di materiali di consumo di qualunque tipo;
- fori con relativo tappo per strumenti di misura;
- accessori vari di montaggio di qualunque genere;
- ponteggi e trabatteli eventualmente necessari per l'installazione.

I canali flessibili saranno valutati al metro lineare in base al diametro e per tipo di materiale. La lunghezza verrà valutata lungo l'asse del canale.

Gli isolamenti saranno misurati a superficie (o a metro lineare, secondo il tipo ed a quanto riportato nell'elenco prezzi unitari). La superficie si intende quella esterna risultante dallo sviluppo dell'elemento isolato con lo spessore prescritto (nel caso di elementi rettangolari si otterrà misurando il perimetro esterno dell'elemento isolato, nel caso di elementi circolari si otterrà misurando la circonferenza esterna dell'elemento isolato o eventualmente misurandone il diametro esterno e ricavandone successivamente la circonferenza); la superficie unitaria verrà sviluppata nella misura delle lunghezze degli elementi isolati.

La valutazione viene computata in base alle quantità reali di materiali in opera senza tener conto di sfridi o altro; non sono quindi ammesse maggiorazioni per sfridi, scarti, materiali di consumo, pezzi speciali, ecc. e tali oneri si intendono inclusi nel prezzo unitario in opera. Sono inoltre inclusi nel prezzo gli oneri ed i materiali necessari alla sigillatura, all'incollaggio ecc..

Le quantità relative ai radiatori verranno computate in Watt erogati alle condizioni prescritte nella specifica voce di Elenco Prezzi. Il prezzo per ogni radiatore verrà valutato moltiplicando il numero di elementi installati, per ciascuna tipologia di radiatore, per la rispettiva resa alle condizioni prescritte; la resa dovrà risultare da certificazione rilasciata da laboratorio autorizzato.

Il prezzo riportato nell'elenco prezzi unitari comprende inoltre:

- nipples, raccordi e pezzi speciali per l'allacciamento del radiatore alla rete;
- costo di materiali di consumo di qualunque tipo;
- verniciatura antiruggine e verniciatura a due mani nei colori richiesti;
- costi di supporti e sostegni per la posa del radiatore, completi di verniciatura antiruggine e di finitura);
- detentore, valvola di intercettazione (devono essere in grado di isolare il radiatore dalla rete e garantirne lo smontaggio) e valvolina di sfiato per ciascun radiatore;
- oneri per scarti e sfridi anche dei materiali di montaggio e consumo.

Per le apparecchiature di processo e di regolazione la misurazione avverrà in base a quanto riportato nell'elenco prezzi unitari, tenendo conto che nel prezzo unitario di ogni singolo elemento si intendono compresi gli oneri di allacciamento e relative linee elettriche, quadri elettrici di potenza, quadri elettrici ausiliari e quadri di contenimento della regolazione.

Per quanto non espressamente citato in questo documento il criterio di misurazione sarà quello adottato nell'elenco prezzi unitari.

25.2 IMPIANTI ELETTRICI

Durante il corso dei lavori, la Direzione Lavori potrà eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti degli stessi, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del presente disciplinare e del progetto approvato.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento e in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

Il collaudo definitivo comprenderà tutte le prove e verifiche previste dalle norme CEI e tutte quelle che saranno ritenute necessarie dalla Direzione Lavori, in particolare includerà anche:

106.1.3 Esame a vista

Deve essere eseguita un'ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati a perfetta regola d'arte nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferite all'impianto installato ed al progetto appaltato. Il controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, e sia installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che ne possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e protezione, fornitura di schemi, cartelli monitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

È opportuno che tali esami inizino durante il corso dei lavori.

106.1.4 Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

106.1.5 Verifica delle stabilità dei cavi

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente a una percentuale compresa tra l'1% e il 5% della lunghezza totale

.

106.1.6 Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un idoneo strumento avente le caratteristiche indicate nella norma CEI 64-8.

La misura si deve effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) e il circuito di

terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro e, durante lo svolgimento della stessa, gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti. La misura è relativa a ogni circuito, intendendosi per circuito la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori misurati non devono essere inferiore a quelli minimi indicati dalla norma CEI 64-8.

106.1.7 Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto e il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione delle sezioni delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

106.1.8 Verifica delle protezioni contro i corto circuiti e i sovraccarichi

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

106.1.9 Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- a) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori che delle giunzioni. Occorre inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- b) misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, che andrà effettuata con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico utilizzando un dispersore ausiliario e una sonda di tensione, che vanno posti a una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro. Si possono ritenere ubicati in modo corretto quando siano sistemati a una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima, nel caso di semplice dispersore a picchetto, può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza deve essere mantenuta tra la sonda di tensione e il dispositivo ausiliario;

- c) controllo, in base ai valori misurati, del coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale. Per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica;
- e) verifica della continuità dei collegamenti equipotenziali .

26) SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DELLE APPARECCHIATURE MECCANICHE

26.1 POMPE DI CALORE

Produttore di acqua refrigerata a pompa di calore con condensazione in aria, costituito da uno o più compressori scroll per potenze frigorifere nominali complessive fino a 1000 kW in versione ALTA EFFICIENZA E SILENZIATA, funzionante con gas frigorifero R410A, completo di evaporatore con scambiatore a piastre o a fascio tubiero, condensatore con batterie ad alette di alluminio, ventilatori di espulsione aria di tipo ASSIALE, griglia di protezione per batterie del condensatore, supporti ammortizzatori per motocompressore, resistenza elettrica di riscaldamento dell'olio, resistenza elettrica antigelo sull'evaporatore,

dispositivi di controllo, protezione e sicurezza quali termometri, manometri, termostati, pressostati di minima e massima, pressostato differenziale, scheda elettronica di gestione e controllo a microprocessore, interfaccia per gestione remota, pannello comandi remoto, telaio, mobile di copertura per installazione diretta all'aperto, compreso i collegamenti idraulici ed elettrici, la messa in funzione ed il collaudo escluso le linee idrauliche ed elettriche di collegamento ed il basamento in cls. Il refrigeratore è valutato con una quota fissa più una quota variabile in funzione della potenza frigorifera nominale valutata secondo le procedure EUROVENT con acqua in uscita a 7° C, salto termico 5° C, aria esterna 35° C. Compresi di kit di accumulo e gruppo di pompaggio bassa prevalenza.

26.2 PUFFER

Termoaccumulatore PUFFER idoneo allo sfruttamento di una sorgente termica a funzionamento discontinuo ed alla distribuzione ad utenze di riscaldamento e acqua calda sanitaria. Il termoaccumulatore è costituito da un serbatoio verticale in pressione (pressione max 3,0 bar) in acciaio al carbonio con forte isolamento esterno (spessore 100 mm di poliuretano rivestito in PVC), attacchi vari per ingresso/uscita dei circuiti, per scarico, per sfiato, per sonde e termometri, possibilità di avere scambiatori di calore per ricevere o cedere calore, scambiatori istantanei o ad accumulo per acqua calda sanitaria.

26.3 GRUPPO DI SOLLEVAMENTO

Gruppo di sollevamento acqua per medi e grandi impianti costituito da due ELETTROPOMPE AD ASSE ORIZZONTALE con motore trifase, STAFFA PORTANTE con piedini antivibranti, COLLETTORI di aspirazione e mandata con giunti antivibranti, VALVOLE di intercettazione e ritegno per ciascuna elettropompa, MANOMETRO con rubinetto e flangia di controllo, due o più SERBATOI PRESSURIZZATI a membrana idonei per impieghi Alimentari.

26.4 FILTRO DISSABBIATORE PER ACQUA FREDDA

Filtro dissabbiatore per acqua fredda a calza lavabile, PN 10, 6 costituito da testata in bronzo, calza filtrante lavabile da 80 micron, coppa trasparente, attacchi filettati.

26.5 ADDOLCITORE A COLONNA

Addolcitore a colonna semplice con rigenerazione comandata a tempo, costituito da contenitore per resine PN 6, gruppo valvole automatiche per l'effettuazione della rigenerazione, timer a programma giornaliero e settimanale per il comando delle fasi di rigenerazione, serbatoio del sale.

26.6 UNITÀ TRATTAMENTO ARIA A RECUPERO DI CALORE

Unità di trattamento aria a recupero di calore costituita da contenitore in lamiera zincata di altezza ridotta idoneo per installazione in controsoffitto, ventilatore a più velocità per 3 aspirazione aria esterna ed immissione nell'ambiente, ventilatore a più velocità per aspirazione aria dall'ambiente ed espulsione all'esterno, filtro aria ad alta efficienza, scambiatore di calore (sensibile e latente) del tipo aria-aria a flusso incrociato, efficienza di scambio sul calore totale > 80%.

26.7 CORPI SCALDANTI

Corpi scaldanti costituiti da radiatori ad elementi di alluminio, completi di nipples di giunzione, tappi laterali, guarnizioni, mensole di sostegno, verniciatura di colore bianco, opere murarie per il fissaggio, emissione termica determinata a norma EN 442 (delta T = 50°C).

26.8 DESTRATIFICATORE

Ventilconvettore per installazione a vista in posizione verticale, completo di mobile di copertura,

pannello di comando velocità incorporato, filtro aria, batteria per acqua calda o refrigerata. Potenzialità termica valutata alla velocità max con acqua entrante a 70° C, DT = 10° C, aria entrante a 20° C. Potenzialità frigorifera totale valutata alla velocità max con acqua entrante a 7° C, DT = 5° C, aria entrante a 27° C b.s./19° C b.u..

26.9 SUPERVISIONE E CONTROLLO

La soluzione di Progetto è basata su controllori universali comunicanti liberamente configurabili adatti al montaggio su guida DIN.

Il controllore universale sarà costituito, a livello hardware, da una custodia per montaggio su barra DIN di forma analoga ai tipici componenti elettrici modulari (interruttori magneto-termici, sezionatori, etc) e dovrà pertanto essere perfettamente integrabile in un quadro elettrico di tipo standard.

La custodia, che alloggerà tutta l'elettronica del controllore, sarà dotata di una morsettiera di interfaccia di tipo "cage clamp" comprendente sia la parte di alimentazione (24 Vac), che di comunicazione che, infine, dei punti I/O di controllo. Quest'ultimi potranno essere sia di tipo analogico che digitale. In particolare tutti gli ingressi saranno di tipo universale (accetteranno, cioè, grandezze analogiche e digitali a seconda di come vengono configurati), mentre le uscite analogiche saranno di tipo 0-10Vcc oppure digitali (2 punti).

I display alfanumerici, del tipo retroilluminato, saranno dotati di:

- una manopola per lo scroll dei dati che abbia anche funzione di tasto di conferma tramite pressione della stessa
- tasto con funzione di "escape"
- tasto "info" che consente di visualizzare, per ogni dato complesso, un breve testo descrittivo dello stesso

Attività specialistiche che dovranno essere assicurate dal Fornitore del Sistema Ingegneria

Dovrà comprendere:

- L'elaborazione dei punti funzionali con relativi attributi, determinazione della configurazione delle unità periferiche, effettuata in base all'elenco punti e relativa dislocazione.
- Lo studio e la determinazione delle morsettiere dei quadri elettrici di contenimento moduli costituenti le unità periferiche, con chiari riferimenti alle morsettiere delle apparecchiature.
- La fornitura degli elaborati prodotti e della documentazione delle apparecchiature fornite.
- La creazione delle pagine grafiche (schermate video) necessarie.

Programmazione

Dovrà comprendere:

- Lo sviluppo sulle Postazioni Operatore e sulle Unità periferiche DDC, di tutto il software per le funzioni del sistema e di tutto il software applicativo, per ogni punto dati, con relativi attributi.
- Lo studio e la generazione dei programmi personalizzati.
- Lo studio e la generazione delle pagine grafiche.

Messa in servizio (Start-up and Commissioning)

Alla termine dell'installazione elettrica si dovrà procedere all'avviamento del sistema eseguito da tecnici sistemisti incaricati dal Costruttore del Sistema.

Le operazioni da svolgere comprenderanno:

- Il caricamento di tutto il database ed il software applicativo dei moduli.
- La verifica della rispondenza dei collegamenti alle morsettiere delle unità periferiche.
- La verifica del software fornito e di tutto il database punto per punto.
- La messa in servizio delle apparecchiature costituenti il Sistema di Supervisione.
- Le prove di funzionamento e collaudo.

Documentazione

Dovrà essere compilata in lingua italiana e dovrà comprendere tutte le istruzioni operative e d'uso per l'utente.

REGOLAZIONI AUTOMATICHE: APPARATI DI CAMPO

La regolazione degli impianti dovrà essere essenzialmente di tipo elettronico a microprocessore o di tipo elettromeccanico.

Le caratteristiche dei regolatori dovranno essere del tipo PI, PID e ON-OFF.

I regolatori dovranno avere ingressi ed uscite in numero adeguato alle funzioni che dovranno svolgere e dovranno essere di tipo analogico e/o ON-OFF.

Termostati

- Termostato antigelo da canale
 - o A riarmo automatico con sonda capillare da 1,6 m minimo.
 - o Campo di regolazione – 5/50°C, differenziale massimo 5°C.
- Termostato ambiente per comando on-off di unità terminale
 - o Comando ON-OFF.
 - o Campo di regolazione 6-28°C. Contatto da 10 A 220 V.
 - o Differenziale massimo 0,5°C.
 - o Azione commutabile centralmente o localmente.

Pressostati differenziali

Pressostato a regolazione ON-OFF per autoclavi, taratura regolabile, differenziale regolabile, portata contatti superiore a 6 A a 250 V, esecuzione con custodia minimo IP 44. Scala 0,2/ 8,0 bar contatto in deviazione. Segnale in uscita 0-10 V.

Sonde

Le sonde devono avere le seguenti caratteristiche generali:

- a) campo di misura lineare;
- b) costante di tempo ridotta;
- c) isteresi praticamente nulla.

- Sonde di temperatura

- o Ambiente

- ♣ Elemento termosensibile a variazione di resistenza in funzione della temperatura (termistore NTC);

- ♣ zoccolo-morsettiera per montaggio a parete con termosonda fissata ad innesto;

- ♣ custodia in materiale sintetico, protezione meccanica minima IP 30;

- ♣ potenziometro incorporato del valore prescritto.

- o Da canale

- ♣ Elemento termosensibile a variazione di resistenza in funzione della temperatura (termistore NTC);

- ♣ sonda flessibile disposta a spire equidistanti, fissata con supporti;

- ♣ custodia in materiale sintetico, protezione meccanica minima IP 30.

- o Ad immersione

- ♣ Elemento termosensibile costituito da resistenza in platino;

- ♣ guaina in ottone per tubazioni PN 10 o acciaio inox per tubazioni PN 16;

- ♣ custodia in alluminio pressofuso verniciato, protezione meccanica minima IP 42, o in materiale plastico protezione meccanica minima IP 54.

- Sonde di umidità relativa

- o Da canale

- ♣ Elemento sensibile in materiale plastico igroscopico con variazione di lunghezza in funzione della umidità relativa o con condensatore a lamine dorate con variazione della capacità;

- ♣ gambo forato di protezione in ottone, custodia in materiale plastico con protezione meccanica minima IP 42;
- ♣ montaggio con elemento terminale del gambo posto al centro del canale.

Servocomandi per serrande

I servocomandi per serrande dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- ad azione proporzionale con ritorno a 0 al mancare della tensione;
- serranda normalmente chiusa o normalmente aperta, realizzata posizionando opportunamente il servocomando, in relazione alle indicazioni degli schemi funzionali;
- segnale di comando 0-10 V, segnale di uscita in posizione 0-10 V;
- completi di levismo rotativo;
- coppia torcente motrice adeguata alle dimensioni della serranda secondo le indicazioni fornite dal costruttore.

Dove previsto saranno utilizzabili servomotori analoghi a quelli sopraindicati, ma con azionamento a due posizioni (ON-OFF).

Valvole di regolazione

Le valvole di regolazione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- del tipo a sede ed otturatore, a perfetta tenuta, con servocomando di tipo magnetico, con ritorno a molla e possibilità di comando manuale o di tipo elettrico a doppio senso di rotazione;
- PN in relazione alla pressione nominale del circuito su cui sono inserite, pressione di chiusura e massima perdita di carico ammissibile adeguate ai circuiti idraulici su cui le valvole sono inserite; comunque non dovrà essere inferiore a PN 16;
- corpo in ghisa per valvole flangiate od in bronzo per valvole filettate;
- sede ed otturatore in acciaio inossidabile;
- tenuta ad anelli tipo "O-ring" od in teflon;
- otturatore con caratteristica lineare e equipercentuale in relazione allo schema di regolazione adottato;
- Autorità della valvola $\geq 0,5$;
- corsa minima 14 mm per valvole sino a DN 50, 40 mm per valvole \geq DN 65;
- servocomandi di tipo magnetico per tutte le valvole o di tipo elettrico bidirezionale;
- attacchi filettati per diametri sino a 1 1/2", flangiati per DN superiori od uguali a 50, completi di controflange, bulloni e guarnizioni o di bocchettoni a tre pezzi.

Controllori

L'architettura interna dei DDC previsti, dovrà essere basata su un processore a 32 bit; dovranno avere la possibilità, sempre senza aggiunta di moduli esterni, di trasmettere direttamente gli allarmi via e-mail

con protocollo SMTP e, sul nodo Ethernet di comunicazione.

I controllori previsti, come pure i moduli di espansione remotizzabili e non, devono essere installabili su barra DIN, avere tutti i morsetti a gabbia relativi agli ingressi, alle uscite e alle connessioni di alimentazione, di tipo estraibile singolarmente e con bloccaggio a vite.

Devono rispondere anche alle seguenti normative sulla compatibilità elettromagnetica: EN50081-1:1992; EN61000-3-2:1995 + A1:1998 + A2:1998; EN61000-3-3:1995; EN61000-6-2:1999; e sicurezza EN61010:2001 (Installation Category III - fixed installations).

Le principali caratteristiche degli ingressi e delle uscite dei controllori previsti saranno le seguenti:

Ingressi universali:

- Sulle CPU base: canali da 1 a 8.
- Analogici in tensione (V): risoluzione a 12 bit; reiezione in modo serie min 60 dB alla frequenza di alimentazione; 0÷10 V, resistenza di ingresso 200 k Ω , precisione equiv. A 50 mV a $\pm 0.5\%$ della scala.
- Analogici in corrente (I): risoluzione a 12 bit (4096 passi – effettivi); reiezione in modo serie min 60 dB alla frequenza di alimentazione; 0÷20 mA, resistenza di ingresso 240 Ω ; precisione 0.5% della scala (p.e. 100 μ A). Il loop di alimentazione dell'ingresso è 20÷36 Vdc.

• Termistori (T): risoluzione a 12 bit; reiezione in modo serie min 60 dB alla frequenza di alimentazione; resistori del ponte del termistore 10kW 0.1% precisione di 0.5% della scala. Alimentazione del ponte resistivo 5V.

• Digitali (D): contatto privo di tensione; velocità di conteggio 30Hz. (min lunghezza dell'impulso 20 ms); corrente: 3mA nominale; alimentazione a 5V

• LED di stato per ogni canale.

Uscite analogiche

- Sulle CPU base: canali da 9 a 12;
- in Tensione: risoluzione a 11 bit; 0÷10 V con limite in corrente a 20 mA precisione $\pm 0.5\%$ della scala.

moduli I/O

I moduli I/O devono essere disponibili sia con a bordo ingressi/uscite che solo ingressi o solo uscite.

Le principali caratteristiche degli ingressi e uscite dei moduli I/O saranno le seguenti:

Ingressi:

• Analogici in tensione (V): risoluzione a 12 bit; reiezione in modo serie min 60 dB alla frequenza di alimentazione; 0÷10 V, resistenza di ingresso 200 k Ω , precisione equiv. A 50 mV a $\pm 0.5\%$ della scala.

• Analogici in corrente (I): risoluzione a 12 bit (4096 passi – effettivi); reiezione in modo serie min 60 dB alla frequenza di alimentazione; 0÷20 mA, resistenza di ingresso 240 Ω ; precisione 0.5% della scala (p.e. 100 μ A). Il loop di alimentazione dell'ingresso è 20÷36 Vdc.

• Termistori (T): risoluzione a 12 bit; reiezione in modo serie min 60 dB alla frequenza di alimentazione; resistori del ponte del termistore 10kW 0.1% precisione di 0.5% della scala.

Alimentazione del ponte resistivo 5V.

- Digitali (D): contatto privo di tensione; velocità di conteggio 30Hz. (min lunghezza dell'impulso 20 ms); corrente: 3mA nominale; alimentazione a 5V
- LED di stato per ogni canale.

Uscite analogiche

- in Tensione: risoluzione a 11 bit; 0÷10 V con limite in corrente a 20 mA precisione $\pm 0.5\%$ della scala.

27) SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE E SPECIALI

Tutti i componenti elettrici dovranno adatti per:

- la tensione nominale del circuito di alimentazione;
- la frequenza se in c.a.;
- le caratteristiche del luogo di installazione e relative influenze esterne;
- la compatibilità con altri sistemi al fine di evitare reciproche influenze nocive.

Di seguito vengono indicati i requisiti tecnici minimi a cui si dovrà fare riferimento per la scelta e l'installazione dei componenti necessari alla realizzazione degli impianti elettrici ed ausiliari.

Per componenti debbono intendersi tutti i materiali, dispositivi ed apparecchiature, individuali o preassemblate, che opportunamente interconnesse concorrono alla realizzazione dell'impianto o parti dello stesso.

Ove specificati i gradi di protezione (IP) fanno riferimento alle norme CEI 70-1 EN 60529.

Tutti i componenti ed apparecchiature dovranno essere di primarie marche e dotati di marchio IMQ e marcatura CE.

106.1.10 Tubazioni

I tubi dovranno avere percorsi il più possibile verticale ed orizzontale e dovranno essere interrotti da cassette di derivazione ispezionabili. Nei percorsi orizzontali si dovrà avere la massima cura affinché le scanalature non indeboliscano troppo le pareti. Le tubazioni giungeranno a filo interno delle scatole o cassette di derivazione.

Il diametro minimo ammesso per le tubazioni dovrà essere pari a 16 mm.

1. Tubazioni in PVC autoestinguento serie pesante

La presente specifica riguarda il tubo in PVC autoestinguento flessibile e rigido, serie pesante, colore nero, posato incassato nella muratura o a vista, completo di giunti di raccordo, pezzi speciali, elementi

di fissaggio e quanto altro necessita per dare l'opera completa e funzionante.

Dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche.

- Norme: CEI EN61386-1; IEC EN61386-21
- Materiale a base di cloruro di polivinile (PVC);
- Raggio di curvatura minimo pari a 3 volte il diametro esterno;
- Campo di temperatura: da -5°C a $+60^{\circ}\text{C}$;
- Resistenza alla compressione superiore a 1.250 Newton;
- Resistenza agli urti 20 Kgcm a -5°C (2 joules a temperatura ambiente per ICO);
- Resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 MOhm a 500V per 1 minuto;
- Rigidità dielettrica superiore a 2KV a 50HZ per 1 minuto.

Inoltre, dovrà avere un'elevata resistenza ai fattori ambientali ed essere inattaccabile dagli aggressivi chimici più comuni.

2. Guaina in PVC autoestinguente tipo diflex

La presente specifica riguarda la fornitura e la posa in opera di tubo in PVC autoestinguente tipo diflex. Le tubazioni dovranno essere complete di giunti di raccordo, pezzi speciali, elementi di fissaggio e quanto altro necessita per dare l'opera completa e funzionante.

Norme: CEI 23-14/V-71 "Norme per tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori".

Caratteristiche tecniche:

Il tubo tipo diflex dovrà essere di colore grigio RAL 7035, con spirale in PVC rigida rinforzata, autoestinguente, e con superficie ondulata esternamente e liscia internamente.

Resistenza meccanica: la guaina flessibile supporterà curvature pari al proprio diametro interno senza schiacciarsi.

Grado di protezione: guaina totalmente isolata protetta dalla penetrazione di corpi esterni solidi e liquidi con grado IP65.

106.1.11 Scatole di derivazione

Tutte le scatole di derivazione dovranno avere caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego, dovranno essere in materiale isolante, resistenti al calore ed al fuoco (Norma CEI 70-1) ed i coperchi potranno essere rimossi solo con attrezzo, con esclusione dei coperchi con chiusura a pressione.

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere effettuate solo ed esclusivamente all'interno dei quadri elettrici o delle scatole di derivazione ed i morsetti risponderanno alle norme CEI 23-20, 23-21 e 17-19.

Tutte le scatole conterranno i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi.

Le scatole dovranno essere installate in posizione facilmente accessibile.

Le scatole e cassette di derivazione dovranno essere impiegate nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita, sui conduttori, una derivazione e tutte le volte che lo

richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza del tratto di tubazioni.

Le scatole o cassette dovranno essere impiegate anche ad ogni brusca derivazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve, ogni 15 m, nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale da alimentare, in corrispondenza di ogni derivazione per corpi illuminanti, prese, ecc.

Dovrà essere previsto l'impiego dei seguenti tipi di scatole o cassette di derivazione:

cassette di derivazione adatte al montaggio incassato nelle pareti, di forma quadrata o rettangolare in materiale plastico antiurto autoestinguente, a uno o più scomparti, completi di separatori, coperchio a perdere per montaggio provvisorio, coperchio definitivo in materiale plastico fissato a viti;

cassette di derivazione in materiale plastico, autoestinguente adatte ad essere applicate a vista sulle strutture e sulle pareti, complete di imbrocchi per tubi accostati o filettati, coperchi opachi in materiale isolante infrangibile o coperchi trasparenti in policarbonato con fissaggio a viti, eventuale guarnizione in neoprene fra corpo cassetta e coperchio.

Negli impianti a vista i raccordi con le tubazioni dovranno essere esclusivamente eseguiti tramite imbrocchi pressatubi filettati in pressofusione o plastici.

I conduttori potranno anche transitare nelle cassette di derivazione senza essere interrotti; se interrotti dovranno essere collegati a morsetti.

I morsetti dovranno essere con base di ceramica od in altro materiale isolante, non igroscopico, di analoghe caratteristiche e dovranno essere adeguati alla sezione dei conduttori derivati. I conduttori dovranno essere disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza. Nel caso di impianti a vista le cassette dovranno essere fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione.

Nel caso di impianti incassati le cassette dovranno essere montate a filo del rivestimento esterno e dovranno essere munite di coperchio "a perdere"; i coperchi definitivi dovranno essere montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura. Nel caso di cassette di tipo stagno, murate in parete rivestite in maiolicato, dovrà essere prevista una cornice plastica od in materiale non ossidabile che consenta una battitura perimetrale.

Tutte le scatole dovranno essere contrassegnate sul coperchio o all'interno in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

Tutte le scatole o cassette di qualsiasi materiale dovranno essere provviste di morsetto di terra; quelle in materiale metallico dovranno avere il morsetto di messa a terra del corpo scatola.

106.1.12 Cavidotti interrati

La presente specifica riguarda la fornitura e la posa in opera di cavidotto flessibile del tipo:

a doppia parete tipo normale di colore rosso esternamente e nero internamente;

serie pesante;

in polietilene ad alta densità;

conforme alle norme CEI EN 50086-2-4; CEI EN 61386-1;

contrassegnato dal Marchio Italiano di Qualità;

corredato di guida tirafilo e manicotto di congiunzione per l'ideale accoppiamento;

avente diametro nominale:

di 110 mm, per la posa delle linee della dorsale di alimentazione,

di 63 mm, per la posa della linea di derivazione dai pozzetti ai punti luce.

Costruzione: Tubo per cavidotto corrugato a doppia parete tipo normale di colore rosso esternamente e nero internamente.

106.1.13 Canalette metallica

Le canalette metalliche dovranno essere di tipo in lamiera, zincata e/o verniciata, ribordata e conformi alle norme CEI 23-31. I relativi supporti dovranno essere sempre in acciaio inox.

Le canalizzazioni dovranno essere comprensive di tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori, ecc.); i pezzi speciali dovranno essere di tipo prefabbricato e dovranno avere le stesse caratteristiche delle canale portacavi.

Le canale portacavi dovranno poter sopportare, con sostegni almeno ogni metro, un carico uniformemente distribuito di almeno 250 kg/m più il peso di un uomo.

Il collegamento tra mensole e canale dovrà essere realizzato con viti. Dovranno essere adottati opportuni accorgimenti atti a garantire l'assorbimento delle eventuali dilatazioni.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione della curvatura delle canale, che non dovrà, comunque, mai avere raggio inferiore a 10 volte il diametro della sezione del cavo maggiore. Dovrà essere ammesso il taglio a misura degli elementi rettilinei con ripristino della zincatura a freddo o verniciatura sulle superfici del taglio.

I collegamenti tra i vari elementi dovranno essere realizzati con giunti fissati con viti; non dovranno essere effettuate saldature.

Le canale dovranno essere provviste di coperchi in lamiera di acciaio zincata a caldo per tutta la lunghezza con grado di protezione minimo IP 4X.

Tutti i componenti delle passerelle e/o canalette dovranno essere privi di angoli, asperità o qualsiasi altra irregolarità che possa danneggiare i cavi durante la posa.

Eventuali ponticelli di giunzione dovranno avere il conduttore di rame con sezione non inferiore a 16 mmq.

I cavi sulle passerelle e/o canalette dovranno essere appoggiati ben allineati ordinatamente su semplice strato. Il fissaggio dei cavi su passerelle verticali avverrà solo con morsetti a U, escludendo altri tipi di fissaggio.

Le canalette dovranno essere posate in modo da assicurare la sfilabilità dei cavi e l'accessibilità agli stessi; si eviterà che la prossimità di altri componenti impiantistici possa portare ad un declassamento delle caratteristiche nominali.

Dove si rendano necessarie più canale, nella loro posa in opera si risponderà a particolari requisiti tecnici, quali la distanza tra loro (tra due canale sovrapposte non dovrà essere inferiore a 200 mm) e la possibilità di posa di nuovi conduttori.

106.1.14 Mensole di sostegno e staffaggi

Le mensole per sostegno di conduttori, tubi protettivi, canalizzazioni (qualora si rendesse necessaria l'installazione delle stesse a soffitto o parete), apparecchiature, dovranno essere in acciaio zincato a caldo, secondo le Norme CEI 7-6, oppure in acciaio zincato e verniciato.

Tranne casi assolutamente particolari, tutto quanto dovrà essere fissato a dette mensole e dovrà essere smontabile; pertanto non dovranno essere ammesse saldature o altri sistemi di fissaggio permanente.

In particolare canalizzazioni ed apparecchiature dovranno essere fissate con vite e dado.

Qualora fosse indispensabile effettuare saldature, queste dovranno essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Le dimensioni delle mensole dovranno essere tali da garantire un fissaggio robusto e sicuro; le mensole dovranno essere installate in quantità tale da assicurare un perfetto ancoraggio delle canalizzazioni e delle tubazioni.

In ogni caso, tra una mensola e la successiva, non ci dovrà essere mai una distanza superiore a 2 m per i canali ed 1 m per i tubi protettivi.

Le mensole dovranno essere fissate con chiodi sparati o tasselli metallici ad espansione, in corrispondenza del cemento armato oppure murate nelle strutture in laterizio oppure saldate o avvitate ai profilati di strutture in ferro.

Gli staffaggi dovranno essere in acciaio zincato per esecuzioni all'esterno e dovranno essere lavorati agli utensili prima della zincatura.

Negli ambienti interni dovranno essere in acciaio, spazzolati, verniciati con due mani di antiruggine prima dello strato di finitura finale.

Le operazioni di verniciatura dovranno essere effettuate a terra e su tutti i lati, ovvero prima della loro messa in opera.

Dopo eventuali asportazioni della zincatura per lavorazioni eseguite in cantiere, su parte pre-assemblate e zincatura si ripristinerà l'escoriazione tramite verniciatura utilizzando vernici a forte concentrazione di zinco organico.

106.1.15 Interruttori di comando e prese

Gli apparecchi di comando e le prese di energia dovranno essere del tipo civile o del tipo stagno ed in ogni caso dovranno avere una portata nominale non inferiore, rispettivamente, a 10A e 16A. Essi dovranno essere sempre completi di scatola o contenitore che protegga i morsetti e le parti in tensione.

Qualora gli apparecchi siano composti con elementi metallici (contenitori, telaio di sostegno, mostrina ecc.) dovrà essere assicurata la messa a terra degli stessi.

Dovrà essere prevista la fornitura e il montaggio di adatte protezioni a perdere ed il fissaggio delle mostrine definitive dovrà essere eseguito dopo le operazioni murarie di finitura (tinteggiature, rivestimenti, ecc.).

Sia per i comandi, sia per le prese il montaggio dei frutti, in caso di pareti rivestite in maiolicato, dovrà essere effettuato rispettando i fili della piastrellatura in modo che le apparecchiature risultino perfettamente simmetriche agli stessi.

106.1.16 Quadri elettrici BT

La presente specifica tecnica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo e di fornitura dei quadri secondari di bassa tensione a parete.

Per una migliore gestione della manutenzione del quadro elettrico e dei suoi componenti, il costruttore della carpenteria e degli apparecchi installati al suo interno dovrà essere individuato in maniera univoca.

3. Caratteristiche costruttive

Per le caratteristiche costruttive si intendono le caratteristiche strutturali, di protezione meccanica, di segregazione, di accessibilità delle apparecchiature, di sicurezza e di realizzazione dei collegamenti elettrici all'interno dei quadri.

3.1. Struttura metallica

Quadro elettrico di distribuzione sarà in kit componibile tipo costituito da:

- pannello di fondo portante equipaggiato con montanti in lamiera di acciaio zincato preforata pressopiegati di spessore 15/10;
- testate in lamiera di acciaio verniciato con vernici epossipoliestere RAL 7035 bucciato, dotate di flange asportabili per l'ingresso cavi.;
- zoccolo pallettizzabile di altezza 100mm in lamiera di acciaio verniciato formato da due strutture portanti e da due flange di copertura di colore grigio RAL 7012;
- porta in lamiera di acciaio verniciato completa di maniglia reversibile dotata di quattro punti di chiusura e blocco a chiave standard di tipo doppia aletta;
- porta trasparente con cristallo temperato di sicurezza con spessore 4mm;
- pannelli sfinestrati 45mm, altezza minima 200mm, dello spessore di 12-15/10, per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN, con la possibilità di agganciare supporti della canalina nella parte posteriore del profilo;
- piastre di chiusura in lamiera di acciaio zincato spessore 20-25/10;

Dovrà essere possibile installare una canalina verticale per lato della misura 100x80mm e una

orizzontale tra ogni singola guida DIN della misura di 60x80mm.

I pannelli dovranno essere incernierabili indifferentemente a destra o a sinistra e dotati di sistema di messa a terra automatica a pannello chiuso.

Nel caso di arrivo dall'alto, al fine di rendere più funzionale l'ingresso cavi, dovrà essere possibile montare un cassonetto di raccordo.

Fatte salve le dimensioni indicate dal fronte quadro allegato allo schema unifilare, le stesse dovranno essere ottenute tramite l'accoppiamento di seguenti moduli base.

- larghezza utile: 300/600 mm.(effettiva 390/690)
- profondità utile: 165mm (effettiva 204)
- altezza utile: 600/800/1000/1200 mm. (effettiva 650/850/1050/1250)

3.2. Accessibilità

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno. Il quadro sarà accessibile dal fronte per il collegamento dei cavi di potenza e ausiliari e quindi addossabile a parete.

3.3. Zona cavi di collegamento

Sarà prevista una zona cavi di collegamento che dovrà garantire:

- Spazio sufficiente per l'accesso e l'allacciamento dei cavi, per la manutenzione ed eventuali ampliamenti
- Ingresso cavi dall'alto e/o dal basso

3.4. Impianti di terra del quadro

Il quadro dovrà essere percorso da una sbarra elettrica di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 100 mmq, e comunque in accordo alle sezioni previste dalla Norma per la tenuta al corto circuito del quadro stesso.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti, per garantire un buon contatto elettrico fra le parti.

Le porte, ove presenti strumenti, dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite trecciole flessibili in rame, aventi sezione minima di 16mmq.

Tutti i componenti principali, non provvisti di isolamento doppio o rinforzato, dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere fori adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra.

3.5. Collegamenti per le unità di potenza

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con sbarre, in

funzione della potenza in gioco. Tali sbarre saranno irrigidite da opportuni supporti in materiale isolante.

Le sbarre saranno in rame elettrolitico, dimensionate secondo i valori di corrente nominale delle rispettive utenze.

Sarà prevista, ove richiesto il sistema quadripolare, la sbarra del neutro che dovrà essere dimensionata sulla base di un valore di portata non inferiore al 50% della portata di fase.

Inoltre le sbarre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso si usino cavi per i collegamenti di potenza, gli stessi saranno in cavo unipolare con tensione nominale $U_0/U_c=450/750V$, non propagante l'incendio.

3.6. Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 1,5mmq, tensione nominale $U_0/U_c=450/750V$ del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

I conduttori ausiliari saranno fatti passare in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di ulteriori cavi.

3.7. Verniciatura

La verniciatura dovrà essere realizzata in modo da ottenere un'ottima resistenza all'usura secondo il seguente ciclo:

- lavaggio della lamiera;
- fosfatazione a base di sali ferro;
- asciugatura in tunnel a 100°C;
- verniciatura interna ed esterna con applicazione elettrostatica di smalto in polvere termoindurente con leganti epossipoliestere, colore Grigio RAL 7035 bucciato, spessore totale 60/70 micron.
- Polimerizzazione in forno a 180°C.

4. Apparecchiature di bassa tensione

Le apparecchiature principali montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto riportate negli schemi elettrici e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

4.1. Interruttori

Gli interruttori di tipo MODULARE dovranno avere involucro autoestinguente: certificato UL94 carta gialla per il massimo grado di autoestinguenza (grado V0 a spessore di 1,6 mm) ed essere stati sottoposti al controllo dell'istituto DARMSTAD; inoltre dovrà essere stata verificata l'opacità dei fumi e l'atossicità dei gas. Essi dovranno avere meccanica autoportante che comporta la mancanza di vincolo

meccanico tra involucro e componenti meccanici interni. Tutti gli interruttori in esecuzione estraibile dovranno essere “estratti” con apposito attrezzo a portella del quadro chiusa per garantire la massima sicurezza dell’operatore.

4.2. Strumenti

Laddove richiesto, dovrà essere possibile installare indifferentemente strumenti di misura di tipo analogico e digitale in esecuzione da pannello e/o da guida DIN.

4.3. Morsetti

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo IEC 85, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante.

Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

4.4. Targhette di identificazione

Tutti gli apparecchi dovranno essere contraddistinti da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti o con adesivi. Sulle portelle del quadro elettrico dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando.

Analogamente per gli apparecchi all'interno degli scomparti saranno previste delle targhette di tipo adesivo.

Ciascun quadro, sarà corredato di apposita tasca porta-schemi, ove saranno contenuti gli elaborati grafici relativi agli schemi elettrici funzionali e di potenza, rigorosamente aggiornati al come costruito.

Il quadro sarà inoltre completo di:

- una o più targhe, marcate in modo indelebile e poste in posizione facilmente visibili e leggibili a quadro installato, riportante Norme, marchio di fabbrica del costruttore (colui che ne assume la responsabilità), tipo, stringa di identificazione del quadro;
- targhe monitorie.

4.5. Prove e certificati

Ogni quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo presso la fabbrica del costruttore previste dalle relative norme CEI/IEC, eventualmente anche alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà dimostrare di essere in possesso della certificazione di qualità ISO 9001.

Sarà fornito il certificato di conformità alle Norme, unitamente al rapporto di collaudo.

A richiesta verrà fornita copia della documentazione relativa alle prove di tipo previste dalle Norme vigenti.

4.6. Verifiche in sito

A valle dell'installazione dovranno essere effettuati i seguenti controlli:

- verifica dell'assemblaggio ed integrità della struttura;
- rispondenza dei dati nominali del quadro e degli apparecchi installati al suo interno a quanto progettualmente previsto;
- presenza della certificazione delle prove di tipo;
- presenza della documentazione tecnica degli apparecchi installati nel quadro;
- presenza di schemi esecutivi unifilari e funzionali dei circuiti di potenza ed ausiliari;
- presenza della tabella di interconnessione e numerazione morsettiera.

27.2 CAVI

106.1.17 Modalità di posa

Tutte le tubazioni portacavi dovranno essere accuratamente pulite e soffiate con aria prima dell'infilaggio dei conduttori o dei cavi.

Per facilitare l'infilaggio del cavo nel tubo ove necessario dovrà essere impiegata opportuna lubrificazione. Dovrà essere normalmente preferito il tiro a mano e dovrà essere consentito il tiro con paranco munito di dinamometro purchè lo sforzo di trazione non sia superiore a quello prescritto dal Costruttore dei cavi.

Onde evitare sollecitazioni meccaniche superiori a quelle ammesse dal Costruttore dovrà essere obbligatorio l'uso del dinamometro nell'infilaggio di linee particolarmente lunghe o tortuose.

Nel caso di più cavi da tirare contemporaneamente in unico tubo, il tiro non dovrà essere superiore a quello consentito dal cavo di sezione minore e comunque dovrà essere usata particolare cura nel facilitare l'ingresso dei cavi nel tubo in modo da evitare l'intreccio dei singoli conduttori.

Altri mezzi diversi da quelli citati dovranno essere espressamente autorizzati. Dovranno essere opportunamente prese cautele per assicurare la perfetta integrità degli isolanti e degli altri elementi costituenti il cavo; dovranno essere osservati i raggi minimi di curvatura prescritti dal Costruttore.

I cavi e i conduttori che dovranno essere infilati in uno stesso tubo dovranno appartenere allo stesso campo d'impiego.

Tubazioni indipendenti dovranno essere quindi impegnate per le linee a corrente alternata (forza e comandi potranno essere infilati nello stesso tubo), per linee preferenziali, per linee in continuità, per i cavi dei segnali di strumentazione ecc.

Annesso 1 - giunzioni e derivazioni: ammesse solo entro cassette;

Annesso 2 - giunzioni dirette: ammesse solo nei casi in cui le tratte senza interruzione superino in lunghezza le pezzature reperibili in commercio;

Annesso 3 - ingresso cavi nelle cassette di derivazione e di transito: a mezzo di raccordi

pressacavo.

Annesso 4 - posa entro tubazioni in vista, incassate o interrate: il numero di cavi in ogni tubazione dovrà essere tale da consentire il comodo infilaggio e sfilaggio e da garantire che nelle condizioni previste di carico normale la temperatura dei cavi si mantenga entro i valori prescritti dalle norme.

Annesso 5 - posa sospesa alle murature e/o strutture dei fabbricati: cavi sostenuti da sostegni di materiale plastico applicati alle murature e/o strutture mediante chiodi a sparo o tasselli ed espansione a corpo completamente metallico. Sostegni sistemati a distanza dipendente dalle dimensioni e dalla flessibilità dai cavi e tale da evitare la formazione di anse.

Annesso 6 - posa su passerelle: cavi fissati alle passerelle mediante legature che ne contengano fissa la posizione. Sui tratti di passerella inclinati e verticali le legature dovranno essere più numerose ed adatte a sostenere il peso dei cavi. Il numero dei cavi su ogni passerella dovrà essere tale da garantire che nelle condizioni previste di carico la loro temperatura si mantenga entro i valori prescritti dalle norme.

Annesso 7 - posa in cunicolo: cavi semplicemente appoggiati sul fondo per cunicoli di piccole dimensioni; per cunicoli di grandi dimensioni valgono le modalità previste per posa sospesa a murature e/o strutture oppure su passerelle.

106.1.18 Marcatura cavi

Ogni cavo dovrà essere contrassegnato in modo indelebile e leggibile con le sigle indicate negli elaborati di progetto, in modo da consentirne l'univoca individuazione. I contrassegni dovranno essere applicati ad entrambe le estremità del cavo ed ogni 5 m max di lunghezza nei percorsi in passerella e comunque ad ogni cambio di direzione.

106.1.19 Marcatura terminazioni

Ogni anima dei singoli cavi dovrà essere contrassegnata, in modo leggibile e permanente come detto sopra, in corrispondenza delle terminazioni dei cavi stessi.

106.1.20 Connessioni terminali

Le connessioni dei cavi comprendono l'esecuzione delle terminazioni ed il loro collegamento ai morsetti. Nella formazione delle terminazioni, per agevolare la sistemazione definitiva, dovrà essere lasciata, di norma, una sufficiente scorta di cavo.

Dovrà essere usata utensileria adatta e l'azione del taglio, per l'asportazione della guaina non dovrà, in alcun caso, intaccare l'isolante e quella per l'asportazione del materiale isolante non dovrà, in alcun caso, intaccare il conduttore.

Le terminazioni dovranno essere di tipo e calibro adatto alle caratteristiche del cavo su cui vanno montate e dell'apparecchio a cui vanno collegate; in particolare i capicorda dovranno essere di tipo e calibro adatto alle caratteristiche ed al diametro del conduttore su cui vanno montati, secondo le prescrizioni del costruttore dei capicorda stessi.

La marcatura di ogni singola terminazione dovrà essere eseguita per mezzo di idonei segnafile, rispettando le prescrizioni appresso elencate.

I cavi, presso il punto di sfiocciamento, dovranno essere fissati con staffe, fascette o altri mezzi equivalenti in modo da non essere sostenuti dai singoli morsetti.

106.1.21 Connessioni

Per le connessioni dei cavi di potenza dovranno impiegarsi capicorda a compressione in rame stagnato. I capicorda dovranno essere preisolati o protetti con guaina termorestringente. Il punto di sfiocciamento del cavo dovrà essere il più vicino possibile ai morsetti di collegamento e dovrà essere protetto con guaina termorestringente. L'esecuzione della terminazione dovrà essere fatta seguendo le prescrizioni del costruttore del capocorda.

Per eseguire le connessioni dei cavi di comando, segnalazione e misura, la guaina esterna degli stessi dovrà essere asportata fino ad un punto opportuno per assicurare la necessaria divaricazione dei conduttori, ove necessario anche fino al punto di ingresso dei cavi entro cassette, quadri ed apparecchiature. I singoli conduttori isolati dovranno essere raccolti in mazzetti, mediante adatte fascette isolanti, con le estremità disposte a pettine.

Il punto di sfiocciamento dei conduttori dovrà essere protetto con guaina termoresistente di lunghezza 7 cm. circa disposta a cavallo del punto in cui termina la guaina del cavo.

Eventuali conduttori di scorta dovranno essere raccolti insieme agli altri e portanti fino alla estremità più lontana della morsettiera stessa. Dovranno essere impiegati, a seconda dei casi, capicorda in rame stagnato, preisolati, per applicazione a compressione.

106.1.22 Conduttori tipo N07V-K

I cavi N07V-K sono non propaganti l'incendio (norma CEI 20-22 II) e non propaganti la fiamma (norma CEI 20-35), con elevata resistenza all'abrasione e facile spellabilità.

Tensione nominale: 450/750 V

Tensione di prova: 2500 V in c.a.

Temperatura di esercizio max: 70°C

Temperatura di corto circuito max. : 160°C

Conduttore: a corda flessibile di rame rosso ricotto

Isolamento: PVC di qualità R2

L'isolamento dovrà essere a doppio strato in modo tale da conferire al cavo caratteristiche di: grande

scorrevolezza, elevata resistenza all'abrasione, facile spellabilità.

Modalità di impiego

Entro tubazioni in vista, incassate o canalette in PVC.

106.1.23 Cavi tipo FG7OR

I cavi FG7 sono non propaganti l'incendio (norma CEI 20-22 II) e non propaganti la fiamma (norma CEI 20-35), con contenuta emissione di gas corrosivi in caso di incendio (norma CEI 20-37 I), e mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (norme CEI 20-11, CEI 20-34)

Tensione nominale: 0.6/1kV

Tensione di prova: 4kV in c.a.

Temperatura di esercizio max.: 90°C

Temperatura di corto circuito max.:

fino a 240mmq.: 250°C

oltre 240mmq.: 220°C

Conduttore: flessibile di rame ricotto

Isolamento: gomma HEPR ad alto modulo

Guaina: PVC speciale di qualità Rz

Colore: grigio chiaro RAL 7035

Posa: fissa

Temperatura minima: 0°C

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo, cavi di segnalamento 6 volte il diametro esterno massimo

Sforzo massimo di tiro: 50 N per mmq di sezione.

106.1.24 Cavi tipo FG21M21

I cavi FG21M21 sono adatti per l'interconnessione degli elementi degli impianti fotovoltaici, sono caratterizzati da : proprietà meccaniche ottimali in un intervallo di temperatura di esercizio da - 40 a + 90 °C, elevata resistenza all'abrasione, alla lacerazione, ai raggi UV, all'ozono, all'acqua, non propagazione della fiamma, basso sviluppo di fumi, assenza di alogeni, resistenza agli agenti atmosferici che ne permette una durata almeno pari alla vita dell'impianto fotovoltaico.

Sono adatti per posa fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione od entro tubazione in vista o incassate, o sistemi chiusi similari. E' ammessa la posa interrata diretta o indiretta.

Tensione massima: 1,5kVac e 1,8kVcc.

Tensione di prova: 6,5kVac e 15kVcc.

Temperatura di esercizio max: 90°C

Temperatura di corto circuito max: 250°C

Conduttore: flessibile di rame ricotto

Isolamento: mescola LSZH di qualità G21

Guaina: mescola LSZH di qualità M21

Colore: nero RAL 9005 - rosso RAL 3013 - blu RAL 5015

Posa: fissa

Temperatura minima: -25°C

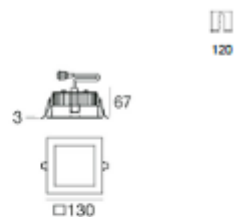
Raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro esterno massimo

27.3 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

106.1.25 Corpi illuminanti Bagni

Downlights a singola emissione per applicazione indoor. La sorgente luminosa LED, di colore bianco caldo, con distribuzione luminosa diffusa, è composta da 48 LED topped, con una CCT 3000 K ed un CRI 80; il flusso luminoso della sorgente è di 1488 lm, con un'efficienza nominale di 114.5 lm/W. Il corpo dell'apparecchio, realizzato in policarbonato, presenta una finitura di colore bianco ral 9003 goffrato, ottenuta tramite verniciatura; il diffusore è prodotto in policarbonato. Il grado di protezione è IP54; il peso complessivo è di 0.45 kg. Il driver d'alimentazione non è fornito e deve essere ordinato separatamente. La potenza assorbita dall'apparecchio è di 13 W. Il cavo per l'alimentazione è incluso e presenta.

L'apparecchio presenta una classe di isolamento III ed è installabile a soffitto, con foro quadrato con misura 120 x 120 mm (nel cartongesso).



Dati tecnici	
Collezione	Hed
Posizione installativa	Soffitto
Ambiente installativo	Indoor
Sorgente luminosa	Tecnologia LED
Struttura del circuito	topLED
Optica	Diffused
Potenza	13 W
Flusso luminoso sorgente	1488 lm
Intensità di corrente	350mA
CCT / Tonalità	3000 K
Indice di resa cromatica	80 Ra
C.C. / C.V.	CC
Classe di isolamento	3
IP	IP54
IK	05
Prova del filo incandescente	850°
Montaggio diretto su superfici normalmente infiammabili	Si
CE	Si
ETL	No
Driver incluso	No
Modalità emergenza	No
Orientabilità	No
Baculante	No
Calpestabilità	No
Caratteria	No
Cavo incluso	Si
Lunghezza del cavo	0.30 m
Resinatura	No

Finitura corpo	
Materiale	polycarbonato
Colore	bianco RAL 9003 goffato
Lavorazione	verniciatura
Finitura diffusore	
Materiale	polycarbonato
Colore	opalino
Elettronica	
1-10V - N/O button 1 art.	99262
On/Off Driver 1 art.	99260
DALI - Push and Simply Dim 1 art.	99163

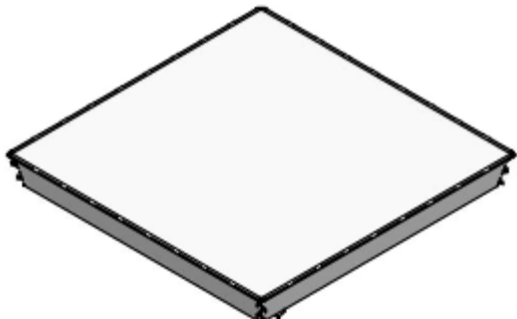
Caratteristiche illuminotecniche	
Resa luminosa apparecchio (LOR)	93 %
Flusso luminoso sorgente	1488 lm
Flusso luminoso apparecchio	1388 lm
Potenza reale apparecchio	13 W
Efficienza reale apparecchio	106 lm/W
Temperatura di colore	3000 K
Deviazione standard di corrispondenza colore	2 Step MacAdam
Indice di resa cromatica	80 Ra

UGR	
X=4H Y=6H	S=0.25H
Reflection factor	70/50/20
UGR transversal	> 25
UGR axial	> 25


106.1.26 Corpi illuminanti Locali di servizio

Plafoniera per controsoffitto modulare con corpo in acciaio verniciato bianco e diffusore in PMMA bianco opale. All'interno sono posizionati circuiti con TOP LED disposti matrice per ottenere un effetto diffuso uniforme su tutta la superficie. Installazione in appoggio sul telaio del controsoffitto modulare, driver incluso, cavo "Easy-Plug" lungo 300mm.

CODE	POWER (W)	CRI	UGR	DRIVER
97850	30W	80	<19	ON/OFF
97851	30W	80	<19	DALI
97852	30W	95	<19	ON/OFF
97853	30W	95	<19	DALI
97854	45W	80	>19	ON/OFF
97855	45W	80	>19	DALI
97856	45W	95	>19	ON/OFF
97857	45W	95	>19	DALI



Dimensioni - Dimensions



106.1.27 Corpi illuminanti Locali Tecnici

Plafoniera per attacco a plafone o sospensione con corpo in policarbonato grigio e diffusore in policarbonato gofrato. All'interno sono posizionate 1 o 2 linee di circuiti in configurazione HIGH con ottica a scelta 30°-60°-120°. La speciale goffratura del diffusore garantisce una perfetta pulizia del cono di luce. Installazione tramite staffa ad incastro con fissaggio a viti più tasselli o con gancio di sostegno. Driver integrato per collegamento diretto alla rete elettrica tramite connessione nella morsettiera all'interno dell'articolo.



106.1.28 Corpi illuminanti campi tennis indoor, outdoor, campi calcio a 5

Proiettore LED di media potenza, per esterno e interno, adatto all'illuminazione di aree e impianti sportivi. Può essere installato a parete, a soffitto o a terra grazie alla staffa in acciaio zincato verniciato a polvere di poliestere con passivazione trivalente dotata di scala goniometrica regolabile, fornita in kit.

Corpo in pressofusione di alluminio EN AB 46100, con dissipatore passivo integrato, verniciato a polvere di poliestere con passivazione trivalente. PCB metal core con LED CSP.

Riflettore realizzato in PC HT metallizzato o alluminio anodizzato e brillantato. Vetro frontale temprato con spessore 4mm, guarnizioni in silicone antinvecchiamento e viteria esterna in acciaio INOX A2. Dispositivo plastico di sfiato ed anticondensa. Connessione elettrica tramite connettore IP68 per cavi da 1,5mm². Classe d'isolamento 2.

Driver integrato nelle opzioni DALI. Disponibile con nove diverse tipologie di ottica, tre tipologie di Temperatura di Colore (3000 / 4000K / 5700K) e due diverse tipologie di Indice di Resa Cromatica (CRI>70, CRI>80).



INFORMAZIONI GENERALI		CARATTERISTICHE OTTICHE E ILLUMINOTECNICHE	
Contesto	Illuminazione di grandi aree, impianti sportivi	Ottica	S1 - Simmetrica Larga
Tipo di apparecchio	Apparecchio per proiezione LED di piccola, media e alta potenza	Controllo abbagliamento e luminanza	G*6 - ULOR = 0
Applicazione	Interno / Esterno	Flusso luminoso apparecchio (lm)	36600
Codice digitale univoco (Datamatrix)	Attualmente non presente	Efficienza luminosa (lm/W)*	111
Colore	Grigio grafite	Temperatura di colore	3000 K
Sorgente	LED - Non sostituibile	Indice di resa cromatica	CRI>70
Potenza assorbita	330 W	Tolleranza cromatica	SDCM = 5
Durata di vita	L90B10 (Tq+25°C) > 40000h (Tq+50°C) = 32000h L80B10 (Tq+25°C) > 90000h	Classe fotobiologica	-
Peso (kg)	13	Norma di riferimento	EN60598-1; EN60598-2-5; IEC 62778; IEC 62471; EN13201
Garanzia	5 anni	CARATTERISTICHE ELETTRICHE E GESTIONE DELLA LUCE	
Temperatura di stoccaggio	-	Tensione di alimentazione	220 - 240 V
Temperatura di esercizio	-30 +50 °C	Frequenza nominale (Hz)	50 / 60
MATERIALI	-	Alimentatore	Incluso
Corpo	Alluminio pressofuso	Dispositivo di protezione	DM 6 kV / CM 10 kV
Schermo	Vetro piano extrachiario spessore 4mm	Sistema di controllo	DALI
Gruppo ottico	Riflettore in PC HT quarzato e metallizzato lucido	INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE	
Guarnizioni	silicone antinvecchiamento	Tipo di installazione e montaggio	Torrefaro - Parete - Terra
Gancio di chiusura	Viti metriche esagonali	Inclinazione	Rotazione su staffa con goniometro integrato
Viti esterne	Acciaio inossidabile	Cablaggio	Connettore stagno
Finitura colore	Verniciato a polvere poliestere	Fissaggio	Staffa
CERTIFICAZIONI E CLASSIFICAZIONI		Sostituibilità gruppo ottico	Non disponibile
Classificazione	-	Sostituibilità piastra di cablaggio	Non disponibile
Apparecchio a ridotta temperatura superficiale	No	Vano di alimentazione	Integrato
Certificazione DIN 18032-3	Si	Superficie massima esposta al vento	0,170 m2
IPEA	STRADALE = A // GRANDI AREE =		-
A++ // CICLOPEDONALI = A+ // AREE VERDI = A+ // CENTRO STORICO = A4+			

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4), finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono: sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici. Possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata,

dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +15°/-10° (a step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/-20° (a step di 5°) nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodico-calcico spessore 5 mm. Il vetro fissato alla cornice chiude il vano led che è fissato al vano componenti tramite cerniera e 2 viti. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi.

Completo di circuito con led monocromatici di potenza, riflettori in alluminio silver. Sostituibilità vano led direttamente sul posto.

Possibilità di sostituire in laboratorio i led a gruppi da 12. Alimentazione elettronica DALI. Gruppo di alimentazione collegato con connettori ad innesto rapido. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Gruppo piastra alimentazione estraibile senza utensili. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio, due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.



Il proiettore è installabile con montaggio a testapalo o laterale, tramite il testapalo in alluminio pressofuso per diametri $\varnothing 46/60/76$ mm. Da $\varnothing 60$ a $\varnothing 76$ mm senza l'utilizzo del riduttore di serie, da $\varnothing 46$ a $\varnothing 60$ mm con l'utilizzo del riduttore. Fissaggio al palo tramite due grani e due dadi per il bloccaggio di sicurezza.

Il testapalo garantisce il passaggio dei cavi di alimentazione in assoluta sicurezza evitando la foratura. Morsettiera a 6 poli per cavi $\varnothing 7-14$ mm. Protezioni sovratensioni, 10KV di Modo comune e 6KV di Modo Differenziale.

Dati tecnici

Im di sistema:	4000	Perdite dell'alimentatore [W]:	5.5
W di sistema:	36.5	Voltaggio [Vin]:	230
Im di sorgente:	-	Codice lampada:	LED
W di sorgente:	-	Numero di lampade per vano ottico:	1
Efficienza luminosa (lm/W, dati di sistema):	109.6	Codice ZVEI:	LED
Im in modalità emergenza:	-	Numero di vani ottici:	1
Flusso totale emesso a 90° o superiore [Lm]:	0	Intervallo temperatura ambiente operativa:	da -20°C a +35°C. (*)
Light Output Ratio (L.O.R.) [%]:	100	Power factor:	Vedi istruzioni di installazione
Indice di resa cromatica:	70	Corrente di spunto (in-rush):	21 A / 300 µs
Temperatura colore [K]:	4000	Massimo numero di apparecchi collegabili a ogni interruttore automatico:	B10A: 13 apparecchi B16A: 21 apparecchi C10A: 21 apparecchi C16A: 35 apparecchi
MacAdam Step:	5	Protezione alle sovratensioni:	10kV Modo comune e 6kV Modo differenziale
Life Time LED 1:	100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)	Modalità di dimmerazione:	CCR
Life Time LED 2:	100,000h - L90 - B10 (Ta 40°C)	Control:	DALI

106.1.30 Apparecchi per illuminazione e segnalazione di emergenza autoalimentati: schede tecniche

Per l'illuminazione delle vie di fuga saranno utilizzati gli apparecchi ordinari accessoriati con batteria tampone di autonomia 1 ora, ricarica in 12 ore.

APPARECCHIO A PLAFONE ANTIPANICO PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA, NON PERMANENTE, SORGENTE LED, OTTICA RADIALE

- temperatura di colore: 5000°k
- grado di protezione ip40
- potenza totale: 2 w
- flusso luminoso totale: 173 lm
- autonomia operativa 3h
- modalità non permanente
- dim: 90 x 90 mm

APPARECCHIO DA INCASSO PARETE PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA, NON PERMANENTE, SORGENTE LED

- temperatura di colore: 5000°k
- grado di protezione ip40
- potenza totale: 2 w
- flusso luminoso totale: 72 lm
- autonomia operativa 3h
- modalità non permanente

- dim: 84 x 84 mm

APPARECCHIO CON PITTOGRAMMA PER ILLUMINAZIONE SEGNALETICA DI SICUREZZA, PERMANENTE, A PARETE O BANDIERA, SORGENTE LED

- temperatura di colore: 5000°k
- grado di protezione ip40
- potenza totale: 2 w
- flusso luminoso totale: 72 lm
- autonomia operativa 3h
- riconoscimento a 30 mt
- modalità permanente
- dim: 160 x 160 mm