



# CITTA' DI TORINO

DIREZIONE EDIFICI MUNICIPALI  
PATRIMONIO E VERDE  
SERVIZIO GRANDI OPERE DEL VERDE



**LAGHETTI FALCHERA**  
**RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE**  
**REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRICOLO DI LIVELLO COMUNALE**  
cod. opera 4059 - CUP. C13E12000300003 - CIG. 6075300827

**PROGETTISTI:**

arch. Pier Giorgio AMERIO

p.a. Giovanni BESUSSO

p.a. Franco CECCON

dott. Ezio DE MAGISTRIS

ing. Roberto ROSATO

geom. Emilio RIZZOTTO

**COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE:**

arch. Mario ANDRIANI

p.a. Fabio AZZALINI

dott.sa Michela DI GIULIO

p.i. Flavio ORLANDI

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
E DIRIGENTE DEL SERVIZIO:**

arch. Sabino PALERMO



## PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

ELAB.  
N.  
**3**

# **INDICE**

PARTE I - DISPOSIZIONI GENERALI	13
PREMESSA	13
Articolo 1. Capitolato Speciale d'Appalto.	13
Articolo 2. Ammontare dell'appalto.	13
Articolo 3. Corrispettivo.	13
Articolo 4. Domicilio dell'Appaltatore.	14
Articolo 5. Indicazione del luogo dei pagamenti e delle persone che possono riscuotere.	14
Articolo 6. Direttore di cantiere.	14
Articolo 7. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.	14
Articolo 8. Programma di esecuzione dei lavori.	15
Articolo 9. Penali.	16
Articolo 10. Sospensione e ripresa dei lavori. Proroghe.	16
Articolo 11. Oneri a carico dell'Appaltatore.	17
Articolo 12. Proprietà dei materiali di demolizione.	17
Articolo 13. Contabilizzazione dei lavori.	18
Articolo 14. Valutazione dei lavori in corso d'opera.	18
Articolo 15. Anticipazioni dell'Appaltatore.	19
Articolo 16. Variazioni al progetto e al corrispettivo.	19
Articolo 17. Modalità di liquidazione dei corrispettivi.	19
Articolo 18. Materiali e difetti di costruzione.	20
Articolo 19. Controlli e verifiche.	20
Articolo 20. Conto finale dei lavori.	20
Articolo 21. Lavori annuali estesi a più esercizi.	20
Articolo 22. Regolare esecuzione o collaudo.	20
Articolo 23. Risoluzione del contratto e recesso.	21
Articolo 24. Riserve e accordi bonari.	22
Articolo 25. Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.	22
Articolo 26. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.	23
Articolo 27. Subappalti e subcontratti.	23
Articolo 28. Cessione del contratto e del corrispettivo d'appalto.	24
Articolo 29. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva.	24
Articolo 30. Danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi.	24
Articolo 31. Danni cagionati da forza maggiore.	25
Articolo 32. Documentazioni da produrre.	25
Articolo 33. Richiamo alle norme legislative e regolamentari.	26
<b>Articolo 0. PARTE II - DISPOSIZIONI SPECIALI</b>	<b>26</b>
Articolo 34. Oggetto dell'appalto e descrizione sommaria dei lavori.	26
Articolo 35. Ammontare dell'appalto	27
Articolo 36. Categorie di opere del sistema di qualificazione	28
Articolo 37. Quadro dell'incidenza percentuale della manodopera	28
Articolo 38. Oneri contrattuali sicurezza	29
Articolo 39. Conoscenza delle condizioni di appalto	30
Articolo 40. Disposizione sull'ordine e sulla durata dei lavori	32
Articolo 41. Condotta dei lavori, andamento dei lavori e direttore tecnico del cantiere	32
Articolo 42. Disciplina e buon ordine del cantiere	33
Articolo 43. Obblighi e oneri dell'appaltatore	33
Oneri finalizzati direttamente all'esecuzione dei lavori	33

Oneri finalizzati all'esercizio del potere di ingerenza della Stazione appaltante sui lavori	34
Oneri derivanti da obblighi e responsabilità dell'Appaltatore	35
Oneri in capo all'Appaltatore in materia di antimafia e di sicurezza dei lavoratori in cantiere	38
Articolo 44. Soggezioni ad altre norme e prescrizioni	39
Articolo 45. Sopralluoghi e accertamenti preliminari	40
Articolo 46. Accesso al cantiere e disponibilità delle aree per l'intervento da parte di altri soggetti autorizzati dall'ufficio della DL	40
Articolo 47. Uso anticipato dell'opera	40
Articolo 48. Responsabilità dell'impresa nel corso dei lavori	40
Articolo 49. Lotta obbligatoria alle specie allergeniche – Ambrosia artemisifolia	40
Articolo 50. Gestione dei materiali di scavo e di demolizione in produzione e/o fornitura	41
Materiali di scavo	41
Materiali di scavo in regime di rifiuto	41
Articolo 51. Conferimento dei rifiuti alle discariche	42
Articolo 52. Misurazione, valutazione e liquidazione delle opere	42
Articolo 53. Tabella importi per le categorie omogenee di lavorazione per la contabilizzazione a corpo	43
Articolo 54. Qualità e provenienza dei materiali	44
Articolo 55. Campionature Materiali e prove tecniche	44
<b><u>Articolo 1.PARTE III – DISPOSIZIONI TECNICHE 46</u></b>	
DISPOSIZIONI TECNICHE SPECIFICHE	46
Articolo 56. Opere di pulizia e risanamento	46
Pulizia e risanamento delle aree spondali.	46
Pulizia e risanamento generale delle aree di intervento.	46
Articolo 57. Movimenti terra	46
Modellazione e riprofilatura spondale	46
Scotico superficiale	47
Scavo di rimodellamento in terreno asciutto o parzialmente bagnato;	47
Scavo di rimodellamento in presenza di acqua;	48
Risagomatura / riprofilatura delle sponde;	48
Formazione rilevato e/o riempimenti;	48
Orti urbani	49
Articolo 58. Opere di consolidamento spondale e rinaturazione.	49
Articolo 59. Opere idrauliche per adeguamento bealere.	50
Spostamento rio Mottone	50
Stombamento rio Mottone	51
Stombamento bealera “degli Stessi”	52
Articolo 60. Viabilità e pavimentazioni	53
Pista ciclabile	53
Giardino attrezzato	53
Via degli Ulivi	54
Parco agro-naturalistico	55
Viabilità naturalistica	55
Passerella e opere accessorie	55
Orti urbani	56
Articolo 61. Opere da terraziere per illuminazione pubblica	56
Articolo 62. Rete fornitura acqua potabile	56
Rete per acqua potabile per giardino attrezzato ed area cani	56

Rete per acqua potabile per orti urbani e fabbricati di servizio	57
Articolo 63. Rete smaltimento acque	58
Smaltimento acque bianche giardino attrezzato	58
Smaltimento acque nere giardino attrezzato	58
Smaltimento acque bianche orti	58
Smaltimento acque nere fabbricati di servizio orti	59
Articolo 64. Rete fornitura gas metano	59
Articolo 65. Rete fornitura elettrica per fabbricati	59
Rete fornitura elettrica per fabbricato di servizio al parco	60
Rete fornitura elettrica per fabbricati di servizio orti	60
Articolo 66. Fabbricato di servizio al parco	60
Strutture	60
Fondazioni	60
Struttura verticale	61
Tramezzature	61
Copertura	61
Rivestimenti	62
Serramenti	62
Arredi	62
Impianto di adduzione del gas	62
Impianto di riscaldamento	63
Impianto idrico	64
Impianto di scarico	64
Impianto elettrico	64
Impianto fotovoltaico	66
Moduli fotovoltaici	67
Inverter	67
Strutture di sostegno	67
Copertura	68
Quadri elettrici	68
Dispositivi di manovra e protezione	69
Protezione di interfaccia	70
Tubazioni in materiale plastico per posa a vista	70
Cavi elettrici	70
Segnalazione e cartellonistica	71
Articolo 67. Fabbricato di servizio orti individuali	71
Strutture	72
Fondazioni	72
Struttura verticale	72
Copertura	72
Rivestimenti	73
Serramenti	73
Arredi	73
Impianto idrico	73
Impianto elettrico	74
Articolo 68. Fabbricato di servizio orti collettivi	74
Strutture	75
Rivestimenti	76
Serramenti	76
Arredi	76
Impianto idrico	76

Impianto elettrico	76
Articolo 69.    Fabbricato wc orti urbani	77
Strutture	77
Rivestimenti	78
Serramenti	79
Arredi	79
Impianto idrico	79
Articolo 70.    Orti urbani	79
Capanni	79
Capanno 4 vani	79
Capanno 2 vani tipo A	80
Capanno 2 vani tipo B	80
Recinzioni e cancelli	81
Recinzione esterna e di divisione orti individuali e sociali	81
Recinzione divisione orti individuali	81
Cancelli	81
Cancelli carrai	81
Cancelli orti individuali	82
Piastre in cls	82
Piastre / Pavimentazione capanno orti.	82
Piastra / pavimentazione wc orti	83
Camminamenti	83
Percorsi da cassette orti a viabilità.	83
Aree di coltivo orti	83
Cordolature	83
Forniture	84
Bidone per accumulo acqua.	84
Stallatico in sacchi	84
Articolo 71.    Area gioco giardino formale	84
Attrezzature	84
Recinzioni	84
Pavimentazioni rigide	85
Pavimentazioni antitrauma per aree gioco gettate in opera	85
Arredi	86
Muro-Seduta	86
Articolo 72.    Area sport	86
Attrezzature per lo sport libero	86
Pavimentazioni	86
Articolo 73.    Area gioco piazza Volgograd	87
Attrezzature	87
Pavimentazioni antitrauma	87
Manutenzione dei giochi esistenti	87
Articolo 74.    Area gioco via delle Betulle	87
Attrezzature	87
Pavimentazioni antitrauma	87
Scalinata scivolo	87
Articolo 75.    Arredi vari	88
Panchine	88
Muro-Seduta	88
Cestini porta rifiuti	88
Transenne	88

Portabiciclette	88
Paletti dissuasori	88
Paletti dissuasori removibili	88
Paletti portacatena	89
Recinzione rustica	89
Bacheche	89
Tavoli da pic-nic	89
Gabbionate d'arredo	89
Fontanelle	89
Pergole in ferro	90
Articolo 76. Opere a verde	91
Prati	91
Piantamenti	91
Tagli erba	92
Fresatura	92
Diserbo	93
Articolo 77. Segnaletica	93
<b>DISPOSIZIONI TECNICHE GENERALI</b>	94
Pulizie e demolizioni	94
Articolo 78. Decespugliamento	94
Articolo 79. Abbattimenti	94
Limitazione della diffusione di fitopatie	94
Articolo 80. Potature	95
Modalità di potatura	95
Periodo di potatura	96
Tipologie di potatura	96
Potatura di trapianto	96
Potatura di formazione e/o allevamento.	96
Potatura di rimonda	96
Potatura di diradamento o alleggerimento.	97
Potatura di riduzione della chioma o di contenimento.	97
Potatura di ringiovanimento.	97
Spollonatura	97
Cautele	97
Articolo 81. Demolizioni di manufatti in cls	97
Scavi e movimenti terra	98
Articolo 82. Documenti per il trasporto	98
Articolo 83. Diserbamento e scoticamento	98
Articolo 84. Movimenti terra	98
Scavi	99
Scavi di sbancamento	100
Scavi di fondazione	100
Scavi subacquei	100
Scavi in trincea o galleria	101
Rinterri	101
Rilevati	102
Strato di transizione (Rilevato-Terreno)	102
Strato granulare anticapillare	102
Geotessile non tessuto	103
Prove di controllo piano di posa	103
Costruzione del rilevato	103

Stesa	103
Compattazione	104
Condizioni climatiche	105
Rilevati di prova	105
Prove di controllo ed autorizzazione	105
Articolo 85. Reti tecnologiche interrato	107
Rinterro	107
Operazioni di rifinitura per la formazione dei livelli finali.	107
Articolo 86. Prescrizioni particolari per terre e rocce da scavo.	107
Difese spondali	108
Articolo 87. Scogliere	108
Massi di roccia	109
Articolo 88. Palificate a doppia parete	110
Articolo 89. Palificate semplici (palizzate)	111
Articolo 90. Palancolate in pali di castagno	111
Articolo 91. Copertura diffusa	111
Articolo 92. Biostuoie in fibra naturale	112
Juta	112
Paglia, cocco o mista	112
Modalità di esecuzione	112
Sottofondi	113
Articolo 93. Fondazioni in misto frantumato riciclato proveniente da demolizioni	113
Aggregato riciclato e categorie di prodotti.	113
Articolo 94. Fondazioni in misto stabilizzato a cemento	117
Articolo 95. Fondazioni in calcestruzzo	118
Fondazioni per marciapiedi	118
Articolo 96. Prove di controllo e piani di posa	119
Pavimentazioni	119
Articolo 97. Misto granulare frantumato (stabilizzato) e polvere di frantoio	119
Articolo 98. Pavimentazioni in Macadam serpentinoso e/o calcareo	120
Articolo 99. Massetti in cls	120
Articolo 100. Pavimentazioni antitrauma	120
Pavimentazioni in gomma riciclata 100% EPDM	120
Pavimentazione in piastrelle in gomma riciclata melange (70% EPDM 30% nero)	120
Articolo 101. Misto granulare bituminoso (tout venant aperto)	121
Articolo 102. Conglomerati bituminosi di base, binder, usura a caldo	121
Aggregato grosso	121
Aggregato fino	122
Additivi	122
Miscele	122
Composizioni granulometriche indicative	122
Articolo 103. Ripristino delle pavimentazioni stradali manomesse	123
Articolo 104. Accettazione sottofondi e pavimentazioni	123
Controllo dei requisiti di accettazione	123
Prelevamento campioni	124
Elementi di delimitazione e contenimento	124
Articolo 105. Cordoli in cls	124
Articolo 106. Condoni e guide in pietra	124
Articolo 107. Posa di cordoli, cordoni e guide in cls o pietra	124
Articolo 108. Lame in acciaio	125
Opere da terraziere	125

Articolo 109. Generalità opere da terrazziere	125
Articolo 110. Cavidotti	125
Modalità di esecuzione	126
Articolo 111. Rete di segnalazione cavidotti	127
Modalità di esecuzione	127
Articolo 112. Pozzetti e Chiusini in ghisa	128
Chiusini in ghisa	128
Pozzetti con chiusino in ghisa	128
Pozzetto prefabbricato interrato	128
Articolo 113. Blocchi di fondazione pali illuminazione pubblica	128
Articolo 114. Pali illuminazione orti	129
Opere adduzioni idriche	129
Articolo 115. Tubazioni in polietilene	129
Prova idraulica delle tubazioni.	130
Articolo 116. Raccordi, pezzi speciali, ecc.	130
Accatastamento del materiale	131
Articolo 117. Modalità di esecuzione opere idrauliche	131
Scavi	132
Letto di posa	132
Posa in opera	132
Curvabilità dei tubi	132
Reinterri e riempimenti	132
Sistemi di giunzione	133
Giunzione per saldatura	133
Raccordi in materiale termoplastico	133
Flangiatura a saldare	133
Collaudo idraulico in opera	133
Opere Fognarie	134
Articolo 118. Tubazioni in PVC (Policloruro di vinile) rigido per condotte interrate	134
Tubi	134
Raccordi e pezzi speciali	135
Articolo 119. Tubazioni in pvc flessibile microforato	135
Tubo drenante in PVC conforme a norma DIN 4262/1 - tipo F, corrugato a forma di tunnel con piede d'appoggio.	135
Tubo corrugato drenante PE a doppia parete	136
Articolo 120. Geotessile non tessuto	136
Articolo 121. Caditoie	136
Articolo 122. Chiusini in ghisa sferoidale	136
Articolo 123. Posa in opera di condotte	137
Prova idraulica della tubazione	138
Articolo 124. Pozzi perdenti	138
Articolo 125. Allaccio tubazioni a rete di scarico	139
Articolo 126. Vasche Imhoff	139
Vasca "Imhoff" di tipo "A"	139
Vasca "Imhoff" di tipo "B"	139
Pozzetto di cacciata autopulente	140
Articolo 127. Elementi in calcestruzzo per attraversamento bealere	140
Strutture in cemento armato	140
Articolo 128. Acciaio per c.a.	140
Posa in opera delle armature per c.a.	141
Copriferrì	141



Tolleranze	141
Articolo 129. Calcestruzzo	141
Normativa di riferimento	141
Caratteristiche dei materiali costituenti i conglomerati cementizi	142
Cemento	142
Inerti	142
Acqua di impasto	144
Additivi e disarmanti	144
Additivi ritardanti e acceleranti	144
Additivi antigelo	144
Controlli in corso d'opera	145
Tecnologia esecutiva delle opere	145
Confezione dei conglomerati cementizi	145
Trasporto	146
Posa in opera	147
Tolleranze Geometriche	148
Riprese di getto	148
Posa in opera in climi freddi	148
Posa in opera in climi caldi	149
Stagionatura e disarmo	149
Disarmo	149
Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature ed oneri vari	150
Strutture in Acciaio	150
Articolo 130. Strutture in Acciaio	150
Collaudo tecnologico dei materiali	150
Collaudo dimensionale e di lavorazione	150
Montaggio	151
Prove di carico e collaudo statico delle strutture in acciaio	151
Pali	151
Articolo 131. Pali	151
Definizioni	151
Pali trivellati	152
Normative di riferimento	152
Preparazione del piano di lavoro	152
Pali di medio e grande diametro	152
Materiali	152
Armature metalliche	152
Conglomerato cementizio	153
Fanghi bentonitici	154
Modalità esecutive e prescrizioni	155
Formazione del fusto del palo	155
Pali trivellati con rivestimento provvisorio	156
Controlli in corso d'opera e prove di collaudo	156
Pali di prova	156
Prove di collaudo statico	156
Strutture in legno	156
Articolo 132. Strutture in legno	156
Generalità	157
Prodotti e Componenti	157
Legno massiccio	157
Legno lamellare incollato	157

Classi di resistenza	158
Resistenza alla corrosione	158
Disposizioni Costruttive e Controllo dell'Esecuzione	158
Controlli	159
Controllo sul progetto	159
Controllo sulla produzione e sull'esecuzione	160
Forniture e Documentazione di Accompagnamento	160
Opere edili	160
Articolo 133. Soletta areata	160
Articolo 134. Sottofondi	161
Articolo 135. Correnti lignei	161
Articolo 136. Tavolato	161
Articolo 137. Manto di copertura	161
Fabbricati	161
Wc orti	162
Articolo 138. Gronde e pluviali	162
Articolo 139. Tramezzi	162
Tramezzi fabbricati	162
Tramezzi in blocchi di cls	162
Articolo 140. OSB	163
Articolo 141. Pannelli rigidi in lana di roccia	163
Articolo 142. Pannelli "Celenit"	164
Articolo 143. Impermeabilizzazione	164
Articolo 144. Pavimenti, zoccoli e cordoli	165
Articolo 145. Rivestimenti ceramici	165
Articolo 146. Rivestimenti interni e tinteggiature	165
Articolo 147. Rivestimenti esterni	166
Articolo 148. Serramenti interni	166
Articolo 149. Serramenti esterni	166
Articolo 150. Antoni metallici	167
Articolo 151. Vetrate	167
Articolo 152. Lucernari	167
Articolo 153. Apparecchi sanitari ed accessori dei servizi igienici	167
Articolo 154. Punto di adduzione/scarico acqua	168
Impianti elettrici	168
Articolo 155. Impianto disperdente di terra	168
Articolo 156. Quadri elettrici	169
Articolo 157. Serie civile	170
Articolo 158. Apparecchi illuminanti per illuminazione ordinaria	171
Articolo 159. Apparecchi illuminanti per illuminazione di sicurezza	172
Articolo 160. Cavidotti	172
Articolo 161. Tubazioni pieghevoli in materiale plastico per posa incassata	173
Articolo 162. Tubazioni rigide in materiale plastico per posa a vista	173
Articolo 163. Derivazioni	174
Articolo 164. Cavi elettrici	174
Articolo 165. Altezze d'installazione	175
Articolo 166. Scalda acqua elettrici	176
Impianto di trasporto e utilizzo gas metano	177
Articolo 167. Disposizioni generali Gas metano	177
Articolo 168. Caratteristiche tubazioni in acciaio	177
Articolo 169. Tubazioni in rame	178

Articolo 170. Tubazioni in polietilene	178
Impianto termico	178
Articolo 171. Generatori di calore	178
Articolo 172. Corpi scaldanti	179
Impianto acqua sanitaria	180
Articolo 173. Impianti di scarico	180
Articolo 174. Impianto di distribuzione acqua sanitaria	180
Opere a verde	181
Articolo 175. Materiale agro inerte	181
Terra di coltivo	181
Concimi minerali ed organici	181
Compost	181
Letame	181
Elementi di sostegno e messa a dimora	182
Ritentore idrico	182
Elementi di sostegno per alberi	182
Acqua d'irrigazione	182
Fitofarmaci e diserbanti	182
Articolo 176. Materiale vegetale	182
Piante	182
Alberi	183
Arbusti, cespugli e rampicanti	184
Sementi	184
Talee	185
Articolo 177. Modalità di esecuzione dei lavori a verde	185
Salvaguardia delle condizioni agronomiche nelle aree verdi	185
Lavori preliminari e norme di comportamento	185
Tutela della vegetazione esistente	186
Danni causati alle piante	187
Lavorazioni del terreno - Dissodamento del suolo nelle aree destinate a verde.	187
Analisi dei luoghi e delle esigenze delle piante	187
Condizioni di piantagione	188
Tracciamenti e picchettamento	188
Trasporto del materiale vegetale e deposito temporaneo in cantiere.	189
Epoca di messa a dimora delle piante	189
Messa a dimora di piante su alloggi singoli	189
Protezione delle piante messe a dimora	191
Formazione di prato	191
Epoche di semina	191
Preparazione del letto di semina	192
Operazioni di semina	192
Idrosemina	192
Articolo 178. Manutenzione delle opere a verde sino al collaudo	192
Irrigazione	193
Piante	193
Prati	193
Potature	194
Eliminazione e sostituzione delle piante morte	194
Controllo degli ancoraggi e mantenimento delle conche d'invaso	194
Ripristino della verticalità delle piante	194
Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere	195

Falciature	195
Ripristino dei tappeti erbosi	195
Difesa dalla vegetazione infestante	195
Ambrosia artemisifolia	196
Garanzia di attecchimento	196
Arredo urbano	197
Articolo 179. Gabbioni a scatola	197
Articolo 180. Portabiciclette	198
Articolo 181. Panchine	198
Articolo 182. Fontanelle	199
Fontanella tipo “Toretto”	199
Fontanella tipo Milano	199
Articolo 183. Cestini portarifiuti	200
Articolo 184. Paletti dissuasori	200
Articolo 185. Recinzione rustica	201
Articolo 186. Transenne	201
Articolo 187. Bacheche	201
Articolo 188. Muretti seduta	202
Modalità di esecuzione	202
Segnaletica	202
Articolo 189. Segnaletica orizzontale e verticale	202
Articolo 190. Segnaletica orizzontale in vernice	202
Generalità	202
Prove ed accertamenti	202
Caratteristiche generali delle vernici	203
Condizioni di stabilità	203
Caratteristiche delle sfere di vetro	203
Idoneità di applicazione	204
Quantità di vernice da impiegare e tempo di essiccamento	204
Viscosità	204
Colore	204
Veicolo	204
Resistenza ai lubrificanti e carburanti	204
Prova di rugosità su strada	204
Articolo 191. Segnaletica verticale	204
Generalità	204
Caratteristiche	205
Finitura e composizione della faccia anteriore del segnale	205
Accertamento dei livelli di qualità	205
Definizioni	205
Pellicola di classe 1	205
Pellicola di classe 2	205
Pellicole di tipo A	206
Pellicole di tipo B	206
Attrezzature gioco	206
Articolo 192. Gioco “Rete da pesca”	206
Articolo 193. Gioco “Bilico”	207
Articolo 194. Gioco “altalena”	207
Articolo 195. Gioco “Combinato per piccoli Casa-giardino-auto”	207
Articolo 196. Gioco “Torre con rete”	208
Articolo 197. Gioco “Sedia Trifoglio”	209

Articolo 198.	Gioco “tavolo da giardino”	209
Articolo 199.	Gioco “Combinato per piccoli Torre con tetto con scivolo e tunnel”	209
Articolo 200.	Gioco “Combinato per piccoli Casa e torre con ponte”	210
Attrezzature sport		210
Articolo 201.	Campo calcio	210
Articolo 202.	Colonna basket con canestro reclinabile	210
Articolo 203.	Tavolo da ping pong	211

## PARTE I - DISPOSIZIONI GENERALI

### PREMESSA

Nel seguito si intende:

CODICE: D.LGS. 12 aprile 2006 n. 163 e s.m.i – “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”.

RG: D.P.R. 05/10/2010 n. 207 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”.

CG: D.M. 19/04/2000 n. 145 “Regolamento recante il Capitolato Generale di appalto dei lavori pubblici, ai sensi degli articoli 5 e 253 del Codice”, per quanto non abrogato dal Regolamento.

#### **Articolo 1. Capitolato Speciale d'Appalto.**

1. L'appalto viene affidato ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal contratto d'appalto, dal presente atto integrante il progetto, nonché delle previsioni delle tavole grafiche progettuali, che l'impresa dichiara di conoscere e di accettare.
2. Sono estranei al presente atto, e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale, i computi metrici estimativi allegati al progetto, ai sensi degli artt. 137 e 184, comma 3 RG.

#### **Articolo 2. Ammontare dell'appalto.**

1. L'importo definitivo contrattuale sarà quello risultante dall'applicazione del ribasso offerto dall'aggiudicatario sull'importo a base di gara per lavori, ed agli oneri per la sicurezza contrattuali non soggetti a ribasso.  
Tali importi sono così definiti, oltre IVA di legge:
  - a) Euro 4.330.000,00 per lavori, soggetti a ribasso, a base di gara;
  - b) Euro 120.000,00 per oneri per la sicurezza contrattuali, non soggetti a ribasso.
2. Il presente CSA - Parte II – Disposizioni Speciali riporta in dettaglio la suddivisione dell'importo complessivo a base di gara secondo le singole categorie lavorative costituenti l'appalto, indicando la categoria generale o specializzata considerata prevalente, nonché tutte le parti, con relativi importi e categorie, che sono subappaltabili o scorporabili a scelta del concorrente ai sensi dell'art.118, comma 2 del Codice. Contiene altresì le indicazioni di cui all'art. 43 RG e, nel caso di interventi complessi ex art. 3.1 lett. l) del RG, l'articolazione delle lavorazioni come prevista dall'art. 43.4 dello stesso RG.
3. L'importo contrattuale è al netto dell'I.V.A. ed è fatta salva la liquidazione finale delle opere.
4. Il contratto d'appalto è stipulato interamente “a corpo” ai sensi dell'art. 53, comma 4 del Codice ed art. 43, comma 6 RG, per cui l'importo contrattuale resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità e alla qualità di detti lavori. Ai fini del successivo articolo 3, comma 3, l'elenco prezzi allegato al Contratto di Appalto ex art. 137 R.G., con applicazione del ribasso offerto in sede di gara, costituisce l'elenco dei prezzi unitari.

#### **Articolo 3. Corrispettivo.**

1. I prezzi relativi all'appalto sono contenuti nell'Elenco prezzi unitari particolare dell'opera, secondo quanto richiamato e definito nel Contratto d'Appalto e nel presente atto.
2. Qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto d'appalto si applica il criterio del prezzo chiuso di cui all'art. 133, commi 3 e 3 bis del Codice.

3. L'elenco dei prezzi unitari, come definito al precedente art. 2 comma 4, è vincolante per la valutazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del Codice e degli artt. 161 e 162 del RG.
4. Dovendosi eseguire categorie di lavori non previste ed impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale nell'elenco prezzi particolare dell'opera, si dovrà provvedere alla formazione di nuovi prezzi con le modalità di cui all'art. 163 RG, utilizzando, in via prioritaria, i prezzi unitari desunti dall' Elenco Prezzi della Stazione Appaltante (E. P. Regione Piemonte, come adottato dalla Città di Torino con apposito provvedimento deliberativo) di riferimento per l'appalto (vedi art. 163, comma 1, lett. a), RG), o, in subordine, prezzi elementari di mercato vigenti alla data dell'offerta (vedi art. 163, comma 1, lett. c), RG).
5. Qualora si debbano contabilizzare opere in economia, necessarie per la particolare tipologia della lavorazione, ai sensi dell'art. 179 RG, i prezzi della relativa manodopera s'intendono quelli del contratto provinciale del lavoro ( paga + oneri ) in vigore al momento dell'esecuzione delle lavorazioni medesime, mentre i prezzi per trasporti e noli saranno determinati facendo riferimento all'Elenco prezzi della Regione Piemonte, come adottato dalla Città e vigente al momento dell'esecuzione dei lavori, incrementati di spese generali ed utili al netto del ribasso offerto.

#### **Articolo 4. Domicilio dell'Appaltatore.**

1. L'Appaltatore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione 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, ai sensi dell'art. 2 CG.
2. Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal Direttore dei lavori o dal Responsabile Unico del Procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori, oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto ai sensi del comma 1.
3. L'elezione del domicilio dovrà avvenire in forma scritta, con l'indicazione anche delle persone che possono riscuotere (art.5), entro il termine di 10 giorni dalla comunicazione di avvenuta aggiudicazione definitiva, da consegnarsi al Responsabile del Procedimento contestualmente alla sottoscrizione del verbale di cui all'articolo 106, comma 3 RG, che dev'essere in ogni caso antecedente alla formale stipula del contratto d'appalto.

#### **Articolo 5. Indicazione del luogo dei pagamenti e delle persone che possono riscuotere.**

1. La Città effettuerà i pagamenti tramite la Civica Tesoreria Comunale, con le modalità e secondo le norme che regolano la contabilità della stazione appaltante.
2. Ai sensi dell'art. 3.1b del Capitolato Generale, l'Appaltatore è tenuto a dichiarare la persona autorizzata a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo, anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla stazione appaltante, nonché quanto prescritto dai successivi commi dell'art. 3 CG.
3. L'Appaltatore produrrà gli atti di designazione delle persone autorizzate contestualmente alla firma del verbale di cui al precedente articolo 4, comma 3.

#### **Articolo 6. Direttore di cantiere.**

1. Ferme restando le competenze e responsabilità attribuite dal Codice, dal RG e dal CG all'Appaltatore, la direzione del cantiere è assunta dal Direttore di cantiere ai sensi dell'articolo 6 CG.
2. L'atto di formale designazione deve essere recapitato alla Direzione Lavori prima dell'inizio lavori.

#### **Articolo 7. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.**

1. I lavori devono essere consegnati, su autorizzazione del Responsabile del Procedimento, entro 45 giorni dalla stipula del contratto, con le modalità di cui all'art. 153 e segg. RG.
2. Il Responsabile del Procedimento può, con specifico atto motivato, autorizzare la consegna anticipata dei lavori ai sensi dell'art. 11, comma 12 del Codice, nonché degli artt. 153 commi, 1 (secondo periodo) e 4 e 154 comma 3 RG, pendente la stipula del contratto. In tale caso, il verbale di cui all'art. 106, comma 3 RG, dovrà essere sottoscritto dalle parti antecedentemente alla predetta autorizzazione.
3. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni 721 (settecentoventuno) naturali e consecutivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori. Tale durata tiene conto della naturale e prevedibile incidenza delle giornate di andamento stagionale sfavorevole.
4. Le suddette consegna e durata dei lavori riguarderanno tutte le lavorazioni in appalto previste nelle fasi lavorative in cui è suddiviso l'intervento di cui al sottoindicato Cronoprogramma dei Lavori
5. Il Cronoprogramma dei Lavori di cui all'art. 40 del Regolamento D.P.R. 207/2010 e smi, prevede infatti l'articolazione del cantiere in 5 (cinque) fasi (sub-cantieri) conseguenti alla effettiva disponibilità di alcune aree interessate da attività prodromiche alle opere in appalto (verifica del rischio residuale da ordigni bellici inesplosi; riempimento lago piccolo), ed alla necessità di completare e prendere eventualmente in consegna anticipata ai sensi dell'art. 230 del Regolamento D.P.R. 207/2010 e smi, ambiti di intervento autonomamente funzionali.
6. Il Cronoprogramma dei lavori specifica le perimetrazioni dei singoli sub-cantieri e ne determina la durata contrattuale in riferimento alla quale saranno applicabili le penali parziali previste dal Contratto d'appalto all'Art. 9.
7. La consegna dei sub cantieri avverrà pertanto secondo le fasi successive previste dal cronoprogramma allegato al contratto d'appalto con la redazione di uno specifico verbale di consegna dell'area interessata dalla fase lavorativa in oggetto.
8. Trattandosi di suddivisione dei lavori in fasi successive secondo le previsioni del cronoprogramma allegato al contratto d'appalto, la loro consegna non deve intendersi quale consegna parziale e, pertanto non ricorrono le previsioni di cui all'art. 154 commi 6, 7 ed all'art.159, comma 11 del Regolamento, ma la consegna di cui al comma 1 è riferita alla prima delle consegne frazionate previste.
9. Conseguentemente Il tempo utile di cui allo stesso comma 1 è riferito all'ultimazione integrale dei lavori e decorre da tale verbale di consegna.
10. L'appaltatore dovrà pertanto tenere conto, nell'ambito della formulazione della propria offerta in sede di gara, di tale specifica esigenza espressa dalla Stazione appaltante.
11. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'appaltatore comunicata per iscritto al Direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio, con le modalità dell'art. 199 RG, redigendo apposito verbale.
12. L'Appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto, né ad alcuna indennità, qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato, ai sensi dell'art. 159, comma 13 RG.
13. Nel caso di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 136 del Codice, ai fini dell'applicazione delle penali si applicherà l'art. 159, comma 14 RG.
14. Nel caso di ritardata consegna dei lavori per fatto o colpa della Città, si applicherà l'art. 153, commi 8 e 9 RG.

#### **Articolo 8. Programma di esecuzione dei lavori.**

1. I lavori dovranno svolgersi in conformità al cronoprogramma (artt. 40 e 43, comma, 11 RG) costituente parte integrante del contratto ed al conseguente programma esecutivo (art. 43, comma 10 RG) che l'appaltatore è obbligato a presentare prima dell'inizio dei lavori.
2. Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori, in modo che l'opera risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente atto e relativi disegni, nonché alle norme e prescrizioni in vigore.



3. L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di altre opere nell'immobile affidate ad altre ditte, con le quali l'Appaltatore si impegna ad accordarsi per appianare eventuali divergenze al fine del buon andamento dei lavori.
4. L'Appaltatore è altresì tenuto all'osservanza dei principi di sicurezza contenuti nella valutazione dei rischi propri dell'impresa ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e di quelli contenuti nei piani di sicurezza di cui al successivo articolo 26. In ogni caso è soggetto alle disposizioni che il Direttore dei Lavori e il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione vorranno impartire.
5. L'Appaltatore, ferme restando le disposizioni del presente articolo, ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale. Circa la durata giornaliera dei lavori, si applica l'art. 27 CG.
6. La Direzione dei lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nella esecuzione dei lavori, senza che per questo l'Appaltatore possa chiedere compensi od indennità di sorta. L'Appaltatore dovrà pertanto adempiere a tutte le disposizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

#### **Articolo 9. Penali.**

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo nell'ultimazione complessiva dei lavori, è applicata una penale pari allo 0.5‰ (zero/5 per mille) dell'importo contrattuale ex art. 145, comma 3 RG.
2. La stessa penale trova applicazione al ritardo nelle singole scadenze delle varie lavorazioni e parti in cui è articolato il lavoro, secondo quanto meglio specificato nel CSA – Parte II - Disposizioni Speciali, in proporzione all'importo di queste ex art. 145, comma 5 RG.
3. Ai sensi dell'articolo 145, comma 3 RG, l'importo complessivo della penale non potrà superare il 10% dell'ammontare netto contrattuale; qualora lo superasse, si dovrà dare corso alla procedura di risoluzione del contratto di cui all'articolo 145, comma 4 RG e 136 del Codice...
4. Sono a carico dell'Appaltatore, e dedotti in sede di collaudo, le spese di assistenza di cui all'art. 229 comma 2b RG.
5. Le penali di cui al comma 1 verranno applicate con deduzione dall'importo del Conto Finale, anche mediante escussione della cauzione definitiva ove necessario, mentre quelle di cui al comma 2 saranno applicate con deduzione direttamente sul certificato di pagamento relativo al SAL interessato.
6. Si applicano in ogni caso le norme dell'art. 145 RG.
7. Per il presente contratto non verrà applicato il premio di accelerazione, qualora l'ultimazione avvenga in anticipo rispetto al termine contrattuale.

#### **Articolo 10. Sospensione e ripresa dei lavori. Proroghe.**

1. È ammessa la sospensione dei lavori, su ordine del Direttore dei lavori o su disposizione del Responsabile del Procedimento, nei casi previsti dagli artt.158 e 159 RG, con le modalità ivi previste.
2. La sospensione dei lavori permane per il tempo strettamente necessario a far cessare le cause che ne hanno comportato la interruzione.
3. Alle sospensioni dei lavori previste dal presente atto o dai piani di sicurezza come funzionali all'andamento dei lavori e integranti le modalità di esecuzione degli stessi, si applicano le disposizioni procedurali di cui al presente articolo, nel rispetto di quanto disposto dall'art. 159 RG.
4. E' ammessa la sospensione parziale dei lavori con le modalità degli articoli 158, comma 7 e 159, comma 7 RG. Per contro, la sospensione di una o più lavorazioni in cantiere per violazione alle norme di sicurezza sul lavoro, disposta su indicazione del Coordinatore della Sicurezza in fase esecutiva ex art. 92, comma 1 D.Lgs. 81/2008, non comporta per l'appaltatore il diritto al differimento del termine di ultimazione lavori contrattualmente previsto.
5. Nel caso di sospensioni disposte al di fuori dei casi previsti dall'art. 159 RG, si applica la disciplina dell'art. 160 RG.

6. L'Appaltatore che, per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, può richiederne la proroga con le modalità dell'art. 159, commi 8, 9 e 10 RG.

#### **Articolo 11. Oneri a carico dell'Appaltatore.**

1. Si intendono in ogni caso a carico e spesa dell'appaltatore, in quanto compresi nel prezzo dei lavori, fatto salvo le spese relative alla sicurezza nei cantieri (non soggette a ribasso), gli oneri espressamente previsti all'art. 32, comma 4 RG, oltre a quelli generali e particolari indicati specificatamente nel presente CSA.
2. L'Appaltatore ha altresì l'onere di aggiornare, con l'approvazione del DL, gli elaborati di progetto, in conseguenza delle varianti o delle soluzioni esecutive adottate, ai sensi dell'art. 15, comma 4 RG.
3. L'Appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento, anche mediante il direttore di cantiere di cui all'art. 6 precedente.
4. L'Appaltatore ed i subappaltatori devono osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi di lavoro, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori, come previsto dall'art. 6 CG e dagli artt. 4 e 5 RG, nonché gli ulteriori adempimenti di sua competenza derivanti dal Protocollo di intesa per la sicurezza e regolarità nei cantieri edili della Provincia di Torino, adottato con deliberazione della Giunta Comunale n. mecc. 2009\_09655/029 del 22.12.2009. In particolare l'appaltatore è tenuto, alla maturazione di ciascun SAL, a presentare un'apposita autocertificazione ai sensi del DPR 445/2000 con cui attesti, sotto la piena responsabilità civile e penale, di aver provveduto regolarmente al pagamento delle maestranze impegnate nel cantiere oggetto dell'appalto de quo, in merito alla retribuzione ed all'accantonamento della quota relativa al TFR, e di manlevare pertanto la Città dall'eventuale corresponsabilità ai sensi dell'art. 29 D.Lgs. 276/2003 e s.m.i. Detta autocertificazione dovrà essere presentata inoltre, per suo tramite, dalle ditte consorziate esecutrici, nonché dai subappaltatori preventivamente autorizzati, o direttamente dai medesimi nel caso di pagamento diretto ai subappaltatori.
5. Sono inoltre a carico dell'Appaltatore gli oneri di cui ai successivi articoli 32 e 33, nonché quelli relativi alla provvista ed installazione del cartello di cantiere secondo le modalità standard dell'Ente appaltante.
6. L'Appaltatore si fa altresì espressamente carico di consegnare al DL, relativamente a materiali/apparecchiature/opere, tutte le certificazioni, documenti e collaudi, comprensivi degli schemi grafici identificativi relativi al luogo di installazione dei singoli elementi costruttivi, da allegare alla dichiarazione di corretta posa in opera (redatta ai sensi del D.M. 04/05/98), che sarà poi necessario presentare unitamente alla domanda di sopralluogo degli Organi competenti di Vigilanza, finalizzata all'ottenimento del C.P.I., all'autorizzazione ASL, dell'agibilità, ecc... entro 30 gg dall'ultimazione del singolo intervento, pena la non contabilizzazione dei medesimi, come meglio specificato al successivo art.13.
7. Spetta altresì all'Appaltatore l'onere per lo smaltimento dei rifiuti prodotti in cantiere, comprese le caratterizzazioni ed i relativi trasporti in discarica, come meglio specificato nel presente CSA, senza pretesa alcuna di riconoscimento economico per le suddette attività.

#### **Articolo 12. Proprietà dei materiali di demolizione.**

1. I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni, nonché gli oggetti di valore e quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte e l'archeologia, sono di proprietà dell'Amministrazione; ad essi si applicano gli artt. 35 e 36 CG.
2. 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.
3. Qualora venga prevista la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito (non soggetto a ribasso) ivi citato deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori; in caso contrario, qualora non sia indicato il prezzo convenzionale, si intende che la deduzione sia stata già fatta nella determinazione del prezzo.

### **Articolo 13. Contabilizzazione dei lavori.**

1. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata, per ogni categoria di lavorazione in cui il lavoro è stato suddiviso, secondo la quota percentuale eseguita rispetto all'aliquota relativa alla stessa categoria, come indicata successivamente dal presente atto. Le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni eseguite sono desunte da valutazioni autonome del Direttore dei lavori, che può controllare l'attendibilità attraverso un riscontro nel computo metrico di progetto; in ogni caso, tale computo metrico non ha alcuna rilevanza contrattuale ( art. 184, comma 3 RG ) e i suoi dati non sono vincolanti. Il corrispettivo è determinato applicando la percentuale della quota eseguita all'aliquota contrattuale della relativa lavorazione e rapportandone il risultato all'importo contrattuale netto del lavoro a corpo.
2. Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia, se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il Direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.
3. Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia, si procede secondo le relative speciali disposizioni; si richiama, in proposito, quanto già indicato al precedente art. 3, comma 5 e all'art. 15 del presente atto.
4. Gli oneri per la sicurezza contrattuali sono contabilizzati con gli stessi criteri stabiliti per i lavori, con la sola eccezione del prezzo, che è quello prestabilito dalla stazione appaltante e non soggetto a ribasso in sede di gara.
5. I materiali e le apparecchiature che, per norma di legge, devono essere accompagnati da specifici documenti di omologazione / certificazione:
  - a) ove i materiali non necessitino di certificazione relativa alla loro posa, potranno essere contabilizzati in provvista e posa solamente al momento della presentazione della relativa documentazione;
  - b) nei casi in cui la posa dei materiali di cui sopra necessiti di specifica certificazione dell'esecutore / installatore, potranno essere contabilizzati in provvista e posa solamente al momento della presentazione della documentazione relativa al materiale e della certificazione della corretta posa in opera da parte dell'esecutore / installatore;
  - c) nei casi in cui la posa dei materiali di cui sopra necessiti, oltre alla specifica certificazione dell'esecutore / installatore, anche della certificazione del professionista abilitato sulla corretta esecuzione, potranno essere contabilizzati in provvista e posa solamente al momento della presentazione della documentazione relativa al materiale e della certificazione della corretta posa in opera da parte dell'esecutore / installatore. La certificazione del professionista abilitato dovrà essere acquisita comunque al termine dei lavori e sarà condizione necessaria per il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori.
  - d) gli impianti complessi, che sono costituiti da materiali ed apparecchiature in parte soggetti ad omologazione / certificazione, ma che necessitano della certificazione finale complessiva, potranno essere contabilizzati in provvista e posa in opera:
    - per materiali ed apparecchiature non soggetti ad omologazione / certificazione, al momento della loro esecuzione;
    - per materiali ed apparecchiature soggetti ad omologazione / certificazione, vale quanto riportato ai precedenti punti A – B – C.

### **Articolo 14. Valutazione dei lavori in corso d'opera.**

1. Le quantità di lavoro eseguite sono determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo, salve le eccezioni stabilite nel presente atto; valgono in ogni caso le norme fissate nei Capitolati citati al successivo articolo 33, commi 3 e 4.
2. Salva diversa pattuizione, all'importo dei lavori eseguiti può essere aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal Direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima, come da art. 180, comma 5 RG.

3. Ai sensi dell'art. 180, comma 6 RG, i materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore e possono sempre essere rifiutati dal Direttore dei lavori, ai sensi dell'art. 18 CG.

#### **Articolo 15. Anticipazioni dell'Appaltatore.**

1. Le lavorazioni e le somministrazioni che, per la loro natura e ai sensi dell'art. 186 RG, si giustificano mediante fattura, sono sottoposti alle necessarie verifiche da parte del Direttore dei lavori, per accertare la loro corrispondenza ai preventivi precedentemente accettati e allo stato di fatto. Le fatture così verificate e, ove necessario, rettifiche, sono pagate all'Appaltatore, ma non iscritte in contabilità se prima non siano state interamente soddisfatte e quietanzate.
2. Le fatture relative ai lavori e forniture saranno intestate alla Città e trasmesse all'Appaltatore, che avrà l'obbligo di pagare entro 15 giorni. All'importo di tali fatture regolarmente quietanzate verrà corrisposto l'interesse annuo legale vigente, quale rimborso delle spese anticipate. L'ammontare complessivo delle anticipazioni non potrà comunque superare il 5% dell'importo complessivo netto dell'opera, a meno che l'appaltatore vi consenta.

#### **Articolo 16. Variazioni al progetto e al corrispettivo.**

1. Nessuna variazione o addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'Appaltatore, se non è disposta dal Direttore dei Lavori e preventivamente approvata (dal Responsabile del Procedimento o dalla Città ai sensi dell'art. 161, commi 9 e 10 RG) nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'articolo 132 del Codice.
2. Qualora la Città, per tramite della D.L., disponga varianti in corso d'opera nel rispetto delle condizioni e discipline di cui all'art. 132 del Codice, ad esse saranno applicate le norme degli artt. 161 e 162 RG.
3. La perizia delle opere suppletive e/o di variante sarà redatta a misura con l'utilizzo dei prezzi unitari di cui al precedente articolo 3 e la contabilizzazione delle suddette opere avverrà a **corpo** con le modalità previste dal presente atto. Ai fini della relativa approvazione, il progetto di variante sarà verificato e validato secondo le disposizioni vigenti in materia.

#### **Articolo 17. Modalità di liquidazione dei corrispettivi.**

1. Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a quarantacinque giorni, la stazione appaltante dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data della sospensione, prescindendo dall'importo minimo previsto per ciascun SAL, ai sensi dell'art. 141, comma 3 RG.
2. Il pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque sia l'ammontare, verrà effettuato dopo l'ultimazione dei lavori.
3. Il residuo credito è pagato, quale rata di saldo, entro 60 giorni, secondo le previsioni contrattuali, dall'emissione del certificato di Collaudo/Regolare Esecuzione, unitamente allo svincolo della cauzione definitiva ex art. 113 del Codice, previa verifica del DURC ex art. 4 RG e successiva formale richiesta di presentazione di idonea polizza a garanzia del saldo ex art. 124 R.G., rilasciata secondo le specifiche di cui al successivo art. 29, comma 3. Qualora il relativo DURC risultasse negativo, si provvederà a trattenere l'importo del saldo medesimo e si provvederà all'intervento sostitutivo di cui all'art. 4, comma 2 D.P.R. 207/2010. Qualora, nonostante l'irregolarità riscontrata, la Stazione Appaltante abbia già ricevuto la polizza di cui sopra, procederà comunque con l'intervento sostitutivo sopraccitato.
4. Il pagamento dell'ultima rata di acconto e del saldo non costituiscono in ogni caso presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, comma 2 C.C.
5. Sulle rate di acconto verrà effettuata la ritenuta dello 0,5% prevista dall'art. 4, comma 3 RG.
6. Si rinvia a quanto disposto dall'art. 25 del presente atto relativamente alla presentazione/richiesta del DURC, riferito sia all'Appaltatore sia al subappaltatore, secondo le modalità previste dalle normative vigenti in materia.

7. Qualora si proceda al pagamento diretto del subappaltatore, ai sensi dell'art. 37, comma 11 e 118, comma 3 ultimo periodo del Codice, si rinvia a quanto previsto al successivo art. 27.
8. Nel caso di ritardati pagamenti, si procederà secondo quanto previsto dagli artt. 142 e seg. RG; si specifica, in particolare, che il saggio degli interessi di mora è da considerarsi comprensivo del maggior danno ai sensi dell'art. 1224, comma 2 del Codice Civile.

#### **Articolo 18. Materiali e difetti di costruzione.**

1. L'Appaltatore dovrà sottoporre di volta in volta alla Direzione dei lavori i campioni dei materiali e delle forniture che intende impiegare, corredati ove necessario di scheda tecnica che assicuri le specifiche caratteristiche descritte nel presente Capitolato Speciale.
2. Per l'accettazione dei materiali valgono le norme dell'art. 167 RG.
3. L'Appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali fatte salve le prescrizioni degli artt. 16 e 17 CG, nonché quelle più specifiche contenute nel presente atto.
4. Verificandosi difetti di costruzione o la presunzione della loro esistenza, si applicherà l'art. 18 CG.

#### **Articolo 19. Controlli e verifiche.**

1. Durante il corso dei lavori la stazione appaltante potrà effettuare, in qualsiasi momento, controlli e verifiche sulle opere eseguite e sui materiali impiegati con eventuali prove preliminari e di funzionamento relative ad impianti ed apparecchiature, tendenti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori e tutte le prescrizioni contrattuali.
2. Si richiamano inoltre gli oneri della Ditta circa la garanzia e la perfetta conservazione di manufatti e impianti di cui all'art. 32, comma 4 lett. e) ed i) RG.
3. I controlli e le verifiche eseguite dalla stazione appaltante nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'Appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'Appaltatore stesso per le parti di lavoro e per i materiali già controllati.
4. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'Appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla stazione appaltante.

#### **Articolo 20. Conto finale dei lavori.**

1. Il Direttore dei lavori compila il conto finale entro il termine di gg. 60 dall'ultimazione dei lavori, con le stesse modalità previste per lo stato di avanzamento dei lavori, e provvede a trasmetterlo al Responsabile del procedimento ai sensi dell'art. 200, comma 1 RG.
2. La sottoscrizione del Conto Finale da parte dell'Appaltatore viene effettuata ai sensi e con gli effetti di cui all'art. 201 RG.

#### **Articolo 21. Lavori annuali estesi a più esercizi.**

1. I lavori annuali estesi a più esercizi con lo stesso contratto si liquidano alla fine dei lavori di ciascun esercizio, chiudendone la contabilità e collaudandoli, come appartenenti a tanti lavori fra loro distinti, come prescritto dall'art. 198 RG.

#### **Articolo 22. Regolare esecuzione o collaudo.**

1. Ai sensi dell'art. 141 del Codice e 219 RG, il collaudo deve essere ultimato entro 6 mesi dall'ultimazione dei lavori, debitamente accertata dalla DL con apposito certificato di cui all'art. 199 RG, previa verifica del DURC ai sensi del combinato disposto degli artt. 6 e 196 RG. La Città si avvale della facoltà prevista dall'art. 141, comma 3 del Codice, come da deliberazione G.C. 25.11.2008 n. mecc. 200807850/029. Pertanto, entro i limiti ivi previsti, il certificato di collaudo è sostituito da quello di regolare esecuzione, che deve essere emesso, previa verifica del DURC ai sensi del combinato disposto degli artt. 6 e 196 RG, ai sensi dell'art. 237 RG, dal DL entro 3 mesi dall'ultimazione dei lavori debitamente accertata con apposito

certificato di cui all'art. 199 RG. L'esito della verifica risultante dal DURC dev'essere riportato sulla relazione contenuta nel certificato di collaudo/CRE ex art. 229, comma 1 lett.a) RG.

2. L'accertamento della regolare esecuzione e l'accettazione dei lavori di cui al presente atto avvengono con approvazione formale del certificato di collaudo, che ha carattere provvisorio.
3. Il predetto certificato assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione e deve essere approvato dalla Città; il silenzio della Città protrattosi per due mesi oltre il predetto termine di due anni, equivale all'approvazione formale.
4. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del C.C., l'appaltatore risponde, ai sensi dell'art. 141, comma 10 del Codice e 229, comma 3 RG, per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Città prima che il certificato di collaudo/regolare esecuzione, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.
5. L'Appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione ed alla gratuita manutenzione di tutte le opere ed impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione, esplicita o tacita, dell'atto di collaudo; resta nella facoltà della Città richiedere la presa in consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate, ai sensi dell'art. 230 RG.
6. Per il Collaudo o il Certificato di Regolare Esecuzione, valgono le norme dell'art. 141 del Codice e della Parte II, Titolo X del RG.
7. In sede di collaudo, oltre agli oneri di cui all'art. 224 RG, sono a totale carico dell'Appaltatore l'esecuzione, secondo le vigenti norme e con tutti gli apprestamenti e strumenti necessari, di tutte le verifiche tecniche a strutture e impianti previste dalle leggi di settore e che il collaudatore vorrà disporre.

#### **Articolo 23. Risoluzione del contratto e recesso.**

1. Qualora ricorra la fattispecie di cui all'art. 135, comma 1 del Codice, il Responsabile del procedimento propone alla Stazione Appaltante la risoluzione del contratto d'appalto, tenuto conto dello stato dei lavori e delle eventuali conseguenze nei riguardi delle finalità dell'intervento, mediante formale contestazione scritta all'Appaltatore e senza alcun obbligo di preavviso.
2. In caso di ottenimento di DURC dell'appaltatore negativo per due volte consecutive, il Responsabile del procedimento propone la risoluzione del contratto ai sensi del precedente comma, previa contestazione dell'irregolarità e assegnazione di un termine di almeno 15 giorni per le eventuali controdeduzioni dell'affidatario del contratto, secondo quanto previsto all'art. 6, comma 8 RG.
3. In caso di grave inadempimento o grave ritardo dell'appaltatore debitamente accertato, si rinvia a quanto previsto agli artt. 136 e seguenti del Codice e 146 RG.
4. A norma e per gli effetti di cui all'art. 1456 C.C., l'Amministrazione ha il diritto di risolvere il contratto d'appalto, previa comunicazione da inviarsi all'Appaltatore di volersi avvalere della presente clausola risolutiva espressa, con riserva di risarcimento danni, nei seguenti casi:
  - a) inadempienze accertate alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni e la sicurezza sul lavoro, come previsto dal successivo art. 26;
  - b) proposta motivata del Coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva dei lavori, ai sensi dell'articolo 92, comma 1, lett. e), del D.Lgs. 81/2008;
  - c) abusivo subappalto, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
  - d) perdita, da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori ex art. 135, comma 1 bis del Codice, oltre al fallimento o irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscano la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione;
  - e) nel caso di violazione degli obblighi previsti dal combinato disposto degli artt. 54 D.Lgs. 165/2001 e s.m.i. e 2, comma 3 D.P.R. 62/2013 e delle disposizioni contenute nel "Codice di comportamento della Città di Torino" adottato con Deliberazione della G.C. n. 2013 07699/004 del 31/12/2013.

I casi elencati saranno contestati all'Appaltatore per iscritto dal Responsabile del Procedimento, previamente o contestualmente alla dichiarazione di volersi avvalere della clausola risolutiva espressa di cui al presente articolo.

Non potranno essere intese, quale rinuncia ad avvalersi della clausola di cui al presente articolo, eventuali mancate contestazioni e/o precedenti inadempimenti per i quali la Città non abbia ritenuto avvalersi della clausola medesima e/o atti di mera tolleranza a fronte di pregressi inadempimenti dell'Appaltatore di qualsivoglia natura.

5. La risoluzione contrattuale è altresì ammessa al ricorrere di quanto previsto dalla legge 726/82 qualora, previo esperimento di avvio del procedimento ex art. 7 L. 241/90 e s.m.i., l'Amministrazione ritenga il venir meno del rapporto fiduciario con l'Appaltatore.
6. Nel caso di risoluzione, l'Amministrazione si riserva ogni diritto al risarcimento dei danni subiti ex art. 1453, comma 1 del Cod. Civ., ed in particolare si riserva di esigere dall'Impresa il rimborso di eventuali spese incontrate in misura superiore rispetto a quelle che avrebbe sostenuto in presenza di un regolare adempimento del contratto.
7. E' fatto salvo il diritto di recesso della Città sensi degli artt. 1671 C.C. e 134 del Codice. Tale diritto è altresì esercitabile nel caso in cui, durante l'esecuzione dei lavori, l'Amministrazione venga a conoscenza, in sede di informative prefettizie di cui agli artt. 91 e seg. D.Lgs. 159/2011 e s.m.i., di eventuali tentativi di infiltrazione mafiosa tendenti a condizionare le scelte e gli indirizzi dell'Appaltatore stesso.
8. L'appaltatore potrà recedere unicamente nel caso di cui al precedente art. 7, comma 14, secondo quanto previsto dall'art. 153 RG.

#### **Articolo 24. Riserve e accordi bonari.**

1. Le riserve che l'Appaltatore dovesse proporre dovranno seguire le modalità previste dal RG, in particolare dagli artt. 190 e 191 dello stesso.
2. Qualora le riserve iscritte in contabilità superino il 10% dell'importo contrattuale, si applicherà quanto previsto dall'art. 240 del Codice relativamente all'Accordo bonario. In ogni caso, ex art. 240 bis, comma 1 bis del Codice, non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati precedentemente verificati ai sensi dell'art. 112 del Codice e del RG, ivi compresi quelli relativi alle varianti e/o ulteriori opere, sulla scorta di quanto previsto al precedente art. 16, comma 3.
3. Nel caso di appalto di importo inferiore a 10 milioni di Euro, non viene promossa la costituzione della commissione e la proposta di accordo bonario è formulata dal Responsabile unico del procedimento, ai sensi dei commi 12, 13 e 15 dell'art. 240 del Codice.
4. Le riserve saranno formulate dall'Appaltatore con le modalità e nel limite del 20% dell'importo contrattuale, ai sensi dell'art. 240 bis del Codice e del RG.

#### **Articolo 25. Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.**

1. L'Appaltatore è obbligato ad applicare e a far applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori, ex art. 4 RG; in particolare, per l'esecuzione dei lavori di edilizia in genere, richiamati nell' All. A del D.P.R. 207/2010 ed all'All.X D.Lgs.81/2008, l'appaltatore dovrà essere iscritto o iscriversi alla Cassa Edile.
2. E' altresì obbligato a rispettare, ed a far rispettare al subappaltatore, tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalle vigenti normative, con particolare riguardo a quanto previsto dall'articolo 118, comma 6, del Codice ed dall'art. 90, comma 9 del D.Lgs. 81/2008; in particolare è tenuto a quanto disposto al precedente art. 11, comma 4 secondo periodo.
3. In caso di inadempimento alle norme di cui ai commi precedenti, in particolare qualora venga acquisito un DURC che segnali un'inadempienza contributiva in capo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, la Città procederà a trattenere, dal certificato di pagamento, l'importo corrispondente all'inadempienza rilevata. La Città provvederà altresì ad avvisare gli Enti previdenziali ed assicurativi, compresa la Cassa Edile, dell'importo trattenuto e giacente a loro garanzia, al fine di procedere al relativo pagamento ex art. 4, comma 2 RG. Il pagamento di quanto dovuto per le inadempienze accertate, mediante l'acquisizione del DURC, sarà disposto dalla Città in via sostitutiva ex art. 4, comma 2 D.P.R. 207/2010

direttamente agli Enti previdenziali ed assicurativi, compresa la Cassa Edile, secondo le modalità contenute nelle Circolari del Ministero del lavoro e della previdenza sociale n. 3/2012, dell'INPS n. 54 del 13/04/2012 e dell'INAIL del 21/03/2012.

4. In caso di ritardo accertato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, potrà procedersi secondo i disposti dell'art. 5 RG.
5. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti, o per l'eventuale pagamento in surrogazione dell'impresa come da precedente comma, l'Appaltatore non potrà opporre eccezione alcuna, né avrà titolo al risarcimento di danni.

#### **Articolo 26. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.**

1. L'Appaltatore, ai sensi dell'art. 131 del Codice, è tenuto a depositare entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori:
  - a) eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento redatto dalla Città, ai sensi dell'art. 100, comma 5 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;
  - b) un proprio piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e con i contenuti di quest'ultimo, qualora la Città non sia tenuta alla redazione del piano ai sensi del suddetto Decreto legislativo;
  - c) un proprio piano operativo di sicurezza, ai sensi dell'art. 96, comma 1, lett. g) del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza della Città di cui alla precedente lettera a).
2. I suddetti documenti formano parte integrante del contratto d'appalto, unitamente al piano di sicurezza redatto dalla Città, in ottemperanza al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.
3. L'Appaltatore dichiara espressamente di aver adempiuto ai disposti del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.; in particolare dovrà esibire al Responsabile dei Lavori quanto previsto dall'art. 90 ed Allegato XVII di tale decreto, quali iscrizione camera CCIAA, documento di Valutazione dei Rischi di cui si impegna ad effettuare gli aggiornamenti ogni volta che mutino le condizioni del cantiere ovvero i processi lavorativi utilizzati, DURC in corso di validità, dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'art. 14 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.
4. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno ex art. 135, comma 1 del Codice.
5. Il Direttore di cantiere e il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza, ai sensi dell'art. 131, comma 3 del Codice e del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

#### **Articolo 27. Subappalti e subcontratti.**

1. Previa autorizzazione della Città e nel rispetto degli articoli 118 e 37, comma 11 del Codice, i lavori che l'Appaltatore ha indicato a tale scopo in sede di offerta possono essere subappaltati, nella misura, alle condizioni e con i limiti e le modalità previste dalle norme vigenti, tenuto conto anche degli artt. 108,109 e 170 RG, nonché di quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.
2. La Città non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori, come peraltro risulta dal bando di gara, fatta eccezione per la fattispecie di cui all'art. 37, comma 11 ed all'art. 118, commi 3 ultimo periodo e 3 bis del Codice; pertanto l'Appaltatore è tenuto all'obbligo di presentare alla Città, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento corrisposto (liquidato) nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti dal medesimo ai subappaltatori. In difetto, si procederà a sospendere l'intero successivo pagamento nei confronti dell'Appaltatore inadempiente, ai sensi dell'art. 118, comma 3 del Codice, fatto salvo quanto previsto dall'art. 170, comma 7 RG.
3. L'Appaltatore è, inoltre, responsabile in solido con il subappaltatore dell'osservanza delle norme in materia di trattamento economico e contributivo previdenziale/assicurativo dei lavoratori dipendenti, ai sensi dell'art. 118, comma 6 del Codice. Pertanto, nel caso di DURC



non regolare del subappaltatore, riferito al periodo in cui il subappaltatore ha operato in cantiere, ai sensi dell'art. 118 comma 3 del Codice, si applica quanto previsto al precitato art. 25, comma 3, tenuto comunque conto di quanto disposto all'art. 6 commi 3 e 5 RG.

4. Nel caso di ottenimento di DURC negativo riguardante il subappaltatore per due volte consecutive, la stazione appaltante, previa contestazione al subappaltatore e assegnazione di un termine di 15 giorni per eventuali controdeduzioni, pronuncia la decadenza dell'autorizzazione prevista al comma 1, e provvede a segnalare il fatto all'Osservatorio dei contratti pubblici, secondo quanto previsto all'art. 6, comma 8 secondo periodo RG, disponendo altresì l'allontanamento dal cantiere delle maestranze impiegate in tale subappalto.
5. Nella fattispecie di cui all'art. 37, comma 11 del Codice (pagamento diretto al subappaltatore), la Città non procederà all'emissione del certificato di pagamento nei confronti dell'appaltatore, finchè costui non presenti formale comunicazione, ai sensi dell'art. 118, comma 3 ultimo periodo del Codice, vistata dal subappaltatore, con l'indicazione degli importi relativi alle lavorazioni eseguite e contabilizzate, distinti per rispettiva competenza.
6. In ottemperanza a quanto previsto al comma precedente, l'appaltatore è successivamente tenuto alla trasmissione delle rispettive fatture. La Città non risponde dei ritardi imputabili all'appaltatore nella trasmissione della documentazione di cui sopra e, pertanto, s'intende fin da ora manlevata dal pagamento di qualsiasi somma a titolo di interesse nei confronti del subappaltatore. Nel caso di DURC non regolare relativo al subappaltatore, la Città procederà secondo le modalità di cui al precedente art. 25, in quanto compatibile.
7. L'Appaltatore è altresì tenuto a comunicare alla Stazione Appaltante, ex art. 118, comma 11, ultimo periodo del Codice, per tutti i subcontratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto medesimo, quanto ivi previsto. In proposito, la Città effettuerà la verifica dei relativi DURC secondo le disposizioni di cui al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., e, nel caso di riscontrata irregolarità contributiva, previa formale comunicazione all'Appaltatore, disporrà la sospensione delle relative attività sino ad avvenuta regolarizzazione dei DURC in esame.

#### **Articolo 28. Cessione del contratto e del corrispettivo d'appalto.**

1. Qualsiasi cessione di azienda, trasformazione, fusione e scissione relativa all'Appaltatore non produce effetto nei confronti della Città, se non viene disposta con le modalità di cui all'art. 116, comma 1 del Codice.
2. Entro 60 giorni dall'intervenuta comunicazione di cui sopra, la stazione appaltante può opporsi al subentro del nuovo soggetto con effetto risolutivo sulla situazione in essere, qualora non sussistano i requisiti di cui alla vigente normativa antimafia ex art. 116, commi 2 e 3 del Codice.
3. Qualsiasi cessione del corrispettivo deve essere stipulata mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e deve essere notificata alla stazione appaltante; essa è altresì regolata dall'art. 117 del Codice e dall'art. 3, commi 3 e 4 CG.

#### **Articolo 29. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva.**

1. La cauzione definitiva deve essere integrata ogni volta che la Città abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente atto e delle vigenti norme, oppure abbia affidato all'Appaltatore l'esecuzione di ulteriori opere/varianti .
2. Tale garanzia sarà svincolata con le modalità previste dal Codice. L'ammontare residuo della garanzia cessa di avere effetto ed è svincolato automaticamente all'emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione, o comunque decorsi 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori ai sensi dell'art. 123, comma 1 RG.
3. Le firme dei funzionari, rappresentanti della Banca o della Società di Assicurazione, riportate su tale cauzione, dovranno essere autenticate dal Notaio, con l'indicazione della qualifica e degli estremi del conferimento dei poteri di firma.

#### **Articolo 30. Danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi.**

1. Sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure e gli adempimenti necessari per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone ed alle cose nell'esecuzione dell'appalto; ad esso compete l'onere del ripristino o il risarcimento dei danni ai sensi dell'art. 165 RG.
2. L'Appaltatore assume la responsabilità dei danni subiti dalla stazione appaltante a causa di danneggiamenti o distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori, ai sensi dell' art. 125, comma 1 RG.
3. Egli assume altresì la responsabilità civile dei danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori ex art. 125, comma 1 RG.
4. A tale scopo dovrà stipulare idonee polizze assicurative, come previsto dall'art. 129, comma 1 del Codice e dall'art. 125 RG, da trasmettere alla stazione appaltante, unitamente alla quietanza di avvenuto pagamento del premio, almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, pena la non consegna dei medesimi. Dette polizze, debitamente autenticate ai sensi di Legge, dovranno essere redatte in conformità delle disposizioni contenute nel D.M. n. 123 del 12 marzo 2004, entrato in vigore a far data dal 26.05.2004, con particolare riferimento allo SCHEMA TIPO 2.3. Le polizze dovranno decorrere dalla data di consegna dei lavori e perdurare sino all'emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione, con i seguenti massimali:
  - PARTITA 1 - OPERE € 4.450.000,00;
  - PARTITA 2 - OPERE PREESISTENTI € 500.000,00;
  - PARTITA 3 - DEMOLIZIONE E SGOMBERO € 100.000,00;
  - RC di cui al precedente punto 3) € 500.000,00 ( massimale pari al 5% della somma assicurata per le partite 1, 2 e 3, e comunque con un minimo di 500.000 ed un massimo di 5 milioni di Euro ).

In particolare, per i danni di cui alla PARTITA 1 - OPERE, il massimale indicato, riferito all'importo complessivo dell'appalto a base di gara, sarà rideterminato, a seguito dell'aggiudicazione, sulla base dell'importo contrattuale netto (IVA esclusa), ai sensi dell'art. 4 dello schema tipo 2.3. di cui al succitato D.M. 123/2004. L'Appaltatore è altresì tenuto ad aggiornare detta somma assicurata inserendo gli importi relativi a variazioni dei prezzi contrattuali, perizie suppletive, compensi per lavori aggiuntivi o variazioni del progetto originario.

5. L'Ente assicurato non potrà in ogni caso essere escluso dalla totale copertura assicurativa per gli importi di cui al precedente punto 4 con clausole limitative di responsabilità. Eventuali franchigie ed eccezioni non potranno essere opposte all'Ente medesimo: tale clausola dovrà risultare espressamente nelle suddette polizze assicurative.
6. S'intendono ovviamente a carico dell'appaltatore gli eventuali danni, di qualunque genere, prodotti in conseguenza del ritardo dovuto alla mancata o ritardata consegna delle predette polizze nei tempi e modi di cui sopra.

#### **Articolo 31. Danni cagionati da forza maggiore.**

1. Qualora si verificassero danni ai lavori causati da forza maggiore, questi devono essere denunciati alla Direzione lavori, a pena di decadenza, entro il termine di cinque giorni da quello del verificarsi del danno. Per essi valgono le norme dell'art. 166 RG.

#### **Articolo 32. Documentazioni da produrre.**

1. L'Appaltatore dovrà presentare, entro il termine perentorio di 10 giorni dalla comunicazione dell'aggiudicazione, oltre a quanto prescritto nel bando, anche i seguenti documenti:
  - cauzione definitiva ex art. 29
  - piano di sicurezza operativo/sostitutivo ( POS/PSS) ex art. 26
  - ulteriori dichiarazioni / documentazioni previste all'art. 90, comma 9, del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

### **Articolo 33. Richiamo alle norme legislative e regolamentari.**

1. Si intendono espressamente richiamate ed accettate integralmente le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia e in particolare il D.Lgs. n. 163/06 - **Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE**, il Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 163/2006 approvato con D.P.R. 05 ottobre 2010 n. 207, il Capitolato Generale di Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145, per quanto non in contrasto con il Codice ed il Regolamento suddetti, oltre il D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 in materia di tutela della salute e sicurezza sul lavoro.
2. Tali norme si intendono prevalenti su eventuali prescrizioni difformi contenute nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.
3. Per le specifiche norme tecniche l'Appaltatore, oltre a quanto prescritto nel D.M. del 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e nel Capitolato Speciale, è soggetto ai seguenti Capitolati tipo:
  - Capitolato speciale per gli appalti delle opere murarie e affini occorrenti nella costruzione di nuovi edifici e nella sistemazione di quelli esistenti (deliberazione 30 ottobre 1943 Pref. Div. 2/1 n. 44200 del 22/12/1943) con esclusione dell'art. 13;
  - Capitolato per l'appalto delle imprese di ordinario mantenimento e di sistemazione del suolo pubblico (Deliberazione C.C. 3/12/1951 Pref. 2/2/1952 Div. 4 n. 5040);
  - Capitolato speciale per le opere di canalizzazione e analoghe del sottosuolo (Deliberazione 30/10/1943 Pref. 16/12/1943 n. 43639);
  - Capitolato speciale di appalto per l'installazione degli impianti di riscaldamento nei locali degli edifici municipali (delib. C.C. 30/12/1957 Pref. 4/2/58 Div. 2 n. 7541/1015);
  - Capitolato Generale di norme tecniche per le provviste ed opere relative agli impianti industriali ed elettrici (delib. C.C. 3/5/1954 G.P.A. 26/8/54 Div. 2/1 n. 49034).
4. Si intendono parte del presente atto le indicazioni per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.Lgs. 152/06 s.m.i., della Legge 98/2013 (artt. 41 e 41 bis), del D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161, e dell'elaborato "Criteri e indicazioni per la gestione delle procedure amministrative inerenti le terre e rocce da scavo ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dell'art. 41 bis, Legge 98/2013" approvato con deliberazione della Giunta Comunale 2014 01428/126.
5. Si intende richiamato ed accettato, da entrambe le parti, il Protocollo di intesa per la sicurezza e regolarità nei cantieri edili della Provincia di Torino, adottato con deliberazione G.C. n.mecc. 2009-09655/029 del 22.12.2009 e sottoscritto dalla Città in data 04.02.2010.

## **PARTE II - DISPOSIZIONI SPECIALI**

### **Articolo 34. Oggetto dell'appalto e descrizione sommaria dei lavori.**

L'area oggetto di intervento si estende su una superficie di circa 43 ettari di cui 14 sono interessati dai laghetti di cava.

Le lavorazioni previste per la realizzazione dell'intervento di "Recupero e riqualificazione ambientale" sono organizzate in categorie di opere così articolate e meglio dettagliate nella Relazione Tecnica allegata al progetto:

#### **1) Opere di pulizia e preparazione**

- Pulizia e preparazione delle aree;
- Decespugliamento, abbattimenti ecc.;

#### **2) Opere di ingegneria naturalistica di sistemazione idraulica**

- Spostamento Rio Mottone;
- Stombamento Rio Mottone;
- Stombamento bealera degli Stessi;

#### **3) Opere di ingegneria naturalistica di consolidamento spondale**

- Opere di bioingegneria per consolidamento sponde a confine con Settimo;
- Opere in alveo a formazione di isolotti;

#### 4) Opere di movimento terra

- completamento riempimento laghi (interventi residui)
- Scavi di rimodellamento in terreno asciutto ed in presenza di acqua
- Riprofilatura delle sponde del lago grande e del lago nord;
- Formazione di rilevati con materiale di scavo;
- Apertura varco tra il lago grande ed il lago nord;

#### 5) Opere infrastrutturali

- Percorso di collegamento principale ciclabile;
- Viabilità interna del parco estensivo;
- Viabilità e pavimentazioni del giardino attrezzato e delle altre aree attrezzate;
- Viabilità e pavimentazioni orti urbani;
- Marciapiede via degli Ulivi, parcheggi e altre opere stradali;
- Passerella tra i laghi, attraversamenti bealere ed opere accessorie.

#### 6) Opere relative alle reti impiantistiche;

- Impianto di smaltimento delle acque bianche del giardino attrezzato;
- Impianto di smaltimento delle acque bianche degli orti urbani;
- Impianto di smaltimento delle acque nere dei fabbricati di servizio;
- Impianto di adduzione dell'acqua potabile giardino e aree attrezzate;
- Impianto di adduzione dell'acqua potabile / irrigazione e accessori orti urbani;
- Impianto di adduzione dell'acqua potabile fabbricati di servizio;
- Impianto elettrico di rete fabbricati di servizio;
- Impianto da terrazziere per IP del parco estensivo e del giardino attrezzato;
- Impianto di adduzione gas per fabbricato di servizio al parco;
- Impianto fotovoltaico per fabbricato di servizio al parco;

#### 7) Opere relative ad attrezzature /arredi

- Aree gioco – recinzioni / attrezzature di gioco / pavimentazioni / arredi;
- Area cani - predisposizioni;
- Area per lo sport libero - attrezzature sportive / pavimentazioni specifiche;
- Arredi (panchine, cestini, tavoli, portabiciclette, ecc);
- Delimitazioni orti urbani.
- Gabbionate metalliche con riempimento in pietrame
- Segnaletica di prescrizione e di indicazione

#### 8) Opere edili

- Fabbricato di servizio parco e laghetti – opere architettoniche, strutturali, impiantistiche;
- Fabbricato di servizio orti individuali; – opere architettoniche, strutturali, impiantistiche;
- Fabbricato di servizio orti collettivi – opere architettoniche, strutturali, impiantistiche;
- Capanni di servizio agli orti urbani individuali;
- Blocco servizi igienici orti individuali;

#### 9) Opere agronomiche

- Rinaturazione spondale e inerbimenti tecnici per scarpate;
- Formazione prati estensivi ;
- Formazione prati ornamentali ;
- Opere di forestazione e piantamento alberi ed arbusti;
- Formazione di viali alberati;
- Verde tecnico di mitigazione;
- Formazione di substrato di coltivo per predisposizione orti urbani.

### **Articolo 35. Ammontare dell'appalto**

L'importo dei lavori oggetto dell'appalto ammonta presuntivamente ad € 4.450.000,00 di cui € 4.330.000,00 per lavori ed € 120.000,00 per oneri contrattuali della sicurezza non soggetti a ribasso, oltre IVA 10%.

L'importo complessivo del presente appalto è da intendersi a **CORPO** e comprensivo di tutti gli oneri previsti nel presente capitolato, nonché di tutti gli oneri che si rendessero comunque

necessari per dare ultimate a perfetta regola d'arte le opere secondo le previsioni di progetto e le disposizioni date all'atto pratico dal Direttore dei lavori, anche se non espressamente indicate nel presente Capitolato e negli elaborati progettuali ma necessarie per l'esecuzione dei lavori.

Il preventivo delle opere è stato redatto sulla base dell'Elenco Prezzi dei materiali e delle opere edili della Regione Piemonte – Edizione 2014 (aggiornamento dicembre 2013), oltre a n.° 68 nuovi prezzi di cui alcuni determinati tramite analisi determinati ai sensi dell'art. 163 del Regolamento n. 207/2010 ed altri desunti dai seguenti elenchi prezzi:

- Comune di Milano,
- Prezziario Assoverde 2013-2014,
- Prezziario Lavori di riqualificazione aree verdi circ.2 Via Gaidano (Regione Piemonte),
- Prezziario Città di Torino Servizio Verde Gestione,
- Prezziari adottati dalla Città di Torino per le opere di cui ai seguenti Codice Opera: 3738, 1525, 3311,3364.

Il preventivo degli apprestamenti e opere per la sicurezza del cantiere è stato redatto sulla base dell'Elenco Prezzi dei materiali e delle opere edili della Regione Piemonte – Edizione 2014 (aggiornamento dicembre 2013), oltre a n.° 5 nuovi prezzi desunti dal prezziario della Città di Cuneo anno 2011.

Dovendosi eseguire categorie di lavori non previste ed impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale nell'elenco prezzi particolare dell'opera, si dovrà provvedere alla formazione di nuovi prezzi con le modalità di cui all'art. 163 RG, utilizzando, in via prioritaria, i prezzi unitari desunti dall'Elenco Prezzi della Stazione Appaltante (E.P. Regione Piemonte, come adottato dalla Città di Torino con apposito provvedimento deliberativo) di riferimento per l'appalto (vedi art. 163, comma 1, lett a RG) o, in subordine, prezzi elementari di mercato vigenti alla data dell'offerta (vedi art. 163, comma 1 lett.c, RG).

L'importo complessivo delle opere del presente appalto a corpo è comprensivo di tutti gli oneri previsti nel presente Capitolato, nonché di tutti gli oneri che si rendessero comunque necessari per dare ultimate a perfetta regola d'arte le opere secondo le previsioni di progetto e le disposizioni date all'atto pratico dal Direttore dei lavori, anche se non espressamente indicate nel presente Capitolato e negli elaborati progettuali ma necessarie per l'esecuzione dei lavori.

### **Articolo 36. Categorie di opere del sistema di qualificazione**

Le categorie di opere del sistema di qualificazione previste nel presente progetto e richieste per la partecipazione alla gara d'appalto sono:

<b>N.</b>	<b>Designazione delle categorie lavori</b>	<b>Importo Totale EURO</b>	
1	<b>OS24 - Verde e arredo urbano</b>	€ 2.573.658,56	<i>Categoria prevalente con qualificazione obbligatoria</i>
	<b>ONERI CONTRATTUALI SICUREZZA</b>	<b>€ 120.000,00</b>	
	<b>TOTALE OS24 ONERI SICUREZZA COMPRESI</b>	<b>€ 2.693.658,56</b>	
<b>Ulteriori categorie</b>			
2	<b>OG1 - Edifici civili e industriali</b>	792.491,34	
3	<b>OS1 - Lavori in terra</b>	531.184,97	
4	<b>OG13 - Opere di ingegneria naturalistica</b>	432.665,13	
	<b>TOTALE DELL'APPALTO</b>	<b>€ 4.450.000,00</b>	

### **Articolo 37. Quadro dell'incidenza percentuale della manodopera**

Categoria di opere	Opere a Corpo		Importo opera a corpo	Incidenza manodopera opera (D.M. 11/12/78)	% dell'opera sulla categoria	Incidenza % manodopera dell'opera sulla categoria	incidenza % manodopera su categoria	Totale manodopera per categoria
OS 24	N.P.C6	Viabilità parco agro-naturalistico	€ 472.463,48	18%	18,36%	3,30%	27,25%	
	N.P.C7	Orti urbani	€ 652.540,07	40%	25,35%	10,14%		
	N.P.C8	Opere a verde	€ 401.017,94	36%	15,58%	5,61%		
	N.P.C9	Giardino attrezzato	€ 695.979,91	36%	27,04%	9,74%		
	N.P.C10	Area sportiva giardino attrezzato	€ 81.701,36	22%	3,17%	0,70%		
	N.P.C11	Area gioco giardino attrezzato	€ 191.981,70	22%	7,46%	1,64%		
	N.P.C12	Area gioco via Betulle	€ 23.197,05	22%	0,90%	0,20%		
	N.P.C13	Area gioco p.za Volgograd	€ 54.777,05	22%	2,13%	0,47%		
	TOTALE OS 24			€ 2.573.658,56		100,00%		
OS 1	N.P.C5	Movimenti terra	€ 531.184,97	18%	100,00%			€ 95.613,29
OG 1	N.P.C14	Fabbricato di servizio	€ 202.382,73	40%	25,54%	10,22%	40,00%	
	N.P.C15	Fabbricato di servizio orti individuali e gruppo bagni	€ 111.145,84	40%	14,02%	5,61%		
	N.P.C16	Casotti orti individuali	€ 320.546,34	40%	40,45%	16,18%		
	N.P.C17	Fabbricato di servizio orti collettivi	€ 93.837,88	40%	11,84%	4,74%		
	N.P.C18	Passerelle ciclopedonali laghetto	€ 64.578,55	40%	8,15%	3,26%		
	TOTALE OG 1			€ 792.491,34		100,00%		
OG13	N.P.C1	Spostamento rio Mottone	€ 62.494,64	20%	14,44%	2,89%	20,25%	
	N.P.C2	Stombamento rio Mottone (zona orti urbani)	€ 42.404,71	20%	9,80%	1,96%		
	N.P.C3	Stombamento bealera degli Stessi (giardino attrezzato)	€ 25.064,61	20%	5,79%	1,16%		
	N.P.C4	Consolidamento spondale	€ 302.701,17	21%	69,96%	14,69%		
	TOTALE OG 13			€ 432.665,13		100,00%		
<b>TOTALE LAVORI</b>			<b>€ 4.330.000,00</b>	<b>TOTALE MANODOPERA</b>			<b>€ 1.201.516,48</b>	

### **Articolo 38. Oneri contrattuali sicurezza**

1. In fase di progettazione sono stati stimati i costi delle misure preventive e protettive finalizzate alla salute dei lavoratori ed alla sicurezza dei luoghi di lavoro(D.P.R. 222/2003 D.Lgs 81/2008)

finalizzati alle lavorazioni specifiche previste nel progetto specifico del presente appalto. Pertanto è stato redatto il relativo Piano di Sicurezza e Coordinamento, stimando una somma prevista di € 120.000,00 per i costi della sicurezza, mediante relativo computo. Tali oneri della sicurezza non sono da assoggettare a ribasso di gara. Il relativo riconoscimento, dal punto di vista contabile, sarà contabilizzato "a corpo" e rimane nelle competenze del Direttore dei Lavori in relazione alla reale esecuzione in opera dei suddetti apprestamenti. Per quanto concerne gli oneri finalizzati alla sicurezza ed igiene dei lavoratori in cantiere ed in particolare:

- dispositivi di protezione individuale necessari per il rischio indotto dalla particolare situazione di cantiere e delle lavorazioni interferenti;
- delimitazione aree di lavoro e protezioni verso gli altri lavoratori;
- cartellonistica di sicurezza (divieti, individuazione percorsi d'esodo, ecc.);
- mezzi portatili di estinzione;
- attrezzature, dispositivi, impianti, prestazioni d'opera e ritardi sulle singole lavorazioni, necessari per soddisfare quanto previsto nel presente piano e gestire la sicurezza del cantiere;
- tempi di esecuzione o di noleggio diversi da quelli occorrenti;
- opere provvisorie rese necessarie dalla particolare situazione di cantiere e dalle lavorazioni oggetto d'intervento;
- sostituzione di materiali e preparati pericolosi con altri meno pericolosi;
- riunioni di coordinamento, formazione ed informazione
- tutto quanto necessario per dare attuazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento sarà di volta in volta valutata e concordata con il Direttore dei Lavori l'applicazione e la misura da adottare in cantiere.

2. L'Appaltatore dovrà pertanto mettere in atto tutto quanto indicato dalle prescrizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, redatto dal Coordinatore della Sicurezza per la Progettazione ed allegato al progetto, con le eventuali modifiche che si rendessero successivamente necessarie; a redigere ed a mettere in atto il Piano Operativo della Sicurezza, dopo idoneo controllo ed approvazione da parte del Coordinatore per la Sicurezza in Esecuzione.
3. Per quanto eventualmente non specificato, l'Appaltatore dovrà rispettare le disposizioni normative vigenti in materia di sicurezza sul lavoro nei cantieri edili ed affini, senza pretendere alcun compenso aggiuntivo oltre a quanto previsto negli importi sopra indicati.

### **Articolo 39. Conoscenza delle condizioni di appalto**

1. Come dichiarato in sede di gara, con la presentazione dell'offerta l'Appaltatore conferma e riconosce di:
  - a) avere preso perfetta conoscenza della natura, dell'entità, della destinazione delle opere da eseguire nonché di avere debitamente valutato le relative caratteristiche climatiche, possibilità logistiche, le vie di comunicazione e accesso al cantiere, le possibili aree di cantiere, le esigenze della viabilità e delle attività che potrebbero svolgersi in contemporanea con quelle di appalto, la necessità di usare mezzi di trasporto e sollevamento commisurati alle esigenze del cantiere, le ubicazioni di cave di prestito e delle discariche di materiali e di tutte le altre condizioni che possono influire sul costo e sullo svolgimento dei lavori e tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di avere giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto;
  - b) avere tenuto conto, nella formulazione dell'offerta, dello stato di consistenza dell'area;
  - c) accettare che i vari allacciamenti di cantiere avvengano nei luoghi e con le modalità previste dalla Stazione Appaltante;
  - d) dover adottare macchinari e mezzi d'opera a bassa rumorosità da utilizzare, peraltro, in maniera non continuativa e, comunque, secondo le indicazioni della Stazione Appaltante e della Direzione dei Lavori;
  - e) provvedere all'immediato allontanamento e deposito a discarica dei materiali di risulta onde non ingombrare le aree esterne a servizio della viabilità;

- f) programmare gli approvvigionamenti a piè d'opera in relazione alle aree esterne rese disponibili per il cantiere;
    - avere tenuto conto della possibilità di dovere eseguire i lavori oggetto dell'appalto anche in presenza ed in concomitanza con altre imprese anch'esse interessate a lavori all'interno dell'area e che, per quanto sopra indicato, negli oneri sono espressamente ricompresi gli oneri tutti derivanti, direttamente o indirettamente connessi ovvero conseguenti alla coesistenza di più imprese realizzatrici nell'ambito del suddetto comprensorio, ivi compresi gli obblighi e gli oneri inerenti la sicurezza in cantiere D.Lgs 81/2008 e s.m.i.;
    - garantire, senza che per questo possano essere avanzate richieste di ulteriori compensi da parte dell'Appaltatore, il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e nelle opere eseguite ed in corso di esecuzione, alle persone addette di qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, ed alle persone che eseguano lavori per conto diretto della Stazione appaltante, nonché, a richiesta della D.L., l'uso parziale o totale, da parte di dette imprese o persone, dei ponti di servizio, costruzioni provvisorie, apparecchi di sollevamento, ecc. per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre imprese;
  - g) avere tenuto conto di dovere eseguire i lavori oggetto dell'appalto in presenza ed in concomitanza di eventuali opere, oggetto di altro appalto, nonché assumere l'impegno a prendere visione del programma di esecuzione di tali lavori e di aver preso atto che si dovrà tenere in considerazione lo stato di attuazione dei lavori medesimi;
  - h) l'impresa non potrà avere alcun compenso per temporanee indisponibilità di alcune piccole porzioni di sedimi occupati da cantieri limitrofi;
  - i) l'impresa, senza alcun compenso, dovrà coordinarsi in termini di accessibilità, di movimentazione e di sicurezza con gli eventuali cantieri confinanti;
  - j) avere effettuato la ricognizione del luogo dove devono essere eseguiti i lavori con le modalità previste dal Capitolato Speciale d'Appalto;
  - k) avere attentamente letto ed approfondito in ogni sua parte il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
  - l) avere esaminato tutti i documenti che regolano l'Appalto ed in particolare gli elaborati tecnici, descrittivi e grafici che faranno parte integrante e sostanziale dell'Appalto ed in particolare il Piano della Sicurezza ed il Programma Temporale delle Lavorazioni;
  - m) condividere e fare proprie le valutazioni tecniche ed economiche contenute negli elaborati e, segnatamente, nel progetto esecutivo nonché nel presente Capitolato Speciale d'Appalto visionati, ritenendo completa ed esaustiva la descrizione delle opere da realizzare;
  - n) aver basato l'offerta su di una propria autonoma valutazione dei quantitativi di tutte le lavorazioni necessarie per dare l'opera compiuta in ogni sua parte;
  - o) avere effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto;
  - p) avere tenuto conto che per particolari ed eccezionali esigenze, potranno essere richieste lavorazioni durante orari festivi e/o notturni;
  - q) avere tenuto conto che i lavori devono essere eseguiti in un arco temporale che include possibili condizioni climatiche sfavorevoli che impongono l'adozione di idonee soluzioni di esecuzione per il rispetto dei tempi contrattuali;
  - r) tenuto conto della specificità dei lavori che riguardano interventi su terra, dovrà essere predisposta un'area per la pulizia dei pneumatici dei mezzi prima dell'uscita dal cantiere.
2. L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di tali condizioni, informazioni e descrizioni.
  3. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 106, comma 3 del Regolamento, in nessun caso si procederà alla stipulazione del contratto se il responsabile del procedimento e l'Appaltatore non abbiano concordemente dato atto, con verbale da entrambi sottoscritto, del permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori.



#### **Articolo 40. Disposizione sull'ordine e sulla durata dei lavori**

1. Il tempo utile per l'esecuzione dei lavori, comprensivo dell'incidenza dei giorni d'andamento stagionale sfavorevole, è stabilito in giorni 721 naturali e consecutivi, decorrenti dalla consegna dei lavori.
2. I lavori dovranno svolgersi in conformità al cronoprogramma compilato ai sensi dell'artt. 40 e 43 comma 11 R.G. ed al conseguente programma esecutivo che l'appaltatore è obbligato a presentare prima dell'inizio dei lavori ai sensi dell'art. 43 comma 10 del Regolamento medesimo.
3. L'Appaltatore, durante lo svolgimento delle varie fasi di lavorazione, dovrà tenere inoltre conto delle indicazioni riportate sul piano di sicurezza, evitando in ogni caso sovrapposizioni che potrebbero risultare pericolose, e dei divieti relativi all'esecuzione di lavorazioni in particolari condizioni meteorologiche e/o ambientali.
4. Tutti i lavori da eseguirsi potranno essere ordinati verbalmente o per iscritto con ogni mezzo di comunicazione (fax, telefono, e-mail, ecc.) come pure a seguito di regolari ordinativi rilasciati dalla Direzione dei Lavori corredati, dove necessario, da più precise indicazioni, occorrenti per la regolare esecuzione delle opere stesse.
5. La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di fissare nell'ordinativo, ove lo ritenesse opportuno, un termine di ultimazione dei lavori ed a tali termini, una volta fissati, non saranno ammessi per nessuna causa protrazioni di sorta.
6. Quale che sia la modalità di comunicazione dell'ordine di esecuzione l'Impresa dovrà iniziare i lavori ordinati entro il più breve; i lavori dovranno essere condotti impiegando un sufficiente numero di operai e di mezzi d'opera attenendosi esattamente alle prescrizioni della Direzione dei Lavori e del Capitolato Speciale.
7. Quando gli assuntori non iniziassero i lavori nel giorno prescritto dagli ordini dell'Ufficio o non li eseguissero nel termine fissato per la scadenza di ogni singola lavorazione, saranno passibili di una penale pari allo 1 per mille per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo.
8. Gli orari ed i periodi lavorativi potranno essere eccezionalmente stabiliti dalla Direzione dei Lavori ove condizioni particolari consiglino una modifica degli orari consueti.

#### **Articolo 41. Condotta dei lavori, andamento dei lavori e direttore tecnico del cantiere**

1. Ai sensi dell'art. 4 del Cap. Gen., l'Appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza a persona fornita dei requisiti di idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per l'esecuzione del contratto. L'Appaltatore è responsabile dell'operato del proprio rappresentante.
2. Il suddetto mandato deve essere conferito per atto pubblico e depositato presso la Stazione appaltante che ne darà comunicazione al D.L.
3. Per tutta la durata dell'Appalto, l'Appaltatore o il suo rappresentante deve garantire la presenza nel luogo in cui si eseguono i lavori.
4. In presenza di gravi e giustificati motivi la Stazione appaltante, previa motivata comunicazione, ha diritto di esigere dall'Appaltatore la sostituzione immediata del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'Appaltatore od al suo rappresentante.
5. Fatti salvi gli obblighi e le responsabilità del Direttore Tecnico dell'Impresa, l'Appaltatore è tenuto ad affidare la direzione tecnica del cantiere ad apposito personale, fornito almeno di diploma tecnico, iscritto all'albo professionale, il quale rilascerà dichiarazione scritta di accettazione dell'incarico, anche in merito alle responsabilità per infortuni, essendo responsabile del rispetto della piena applicazione del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte di tutte le imprese impegnate nella esecuzione dei lavori (art.118 comma 7 D.lgs. 163/2006 e s.m.i.).
6. Ai sensi dell'art. 6 del Cap. Gen., il direttore tecnico di cantiere può coincidere con il rappresentante delegato di cui si è detto in precedenza.
7. Nel caso in cui l'Appalto sia affidato ad un raggruppamento temporaneo di imprese o ad un consorzio, l'incarico della direzione tecnica del cantiere deve essere attribuito mediante delega

conferita da tutte le imprese operanti in cantiere. Tale delega deve indicare specificamente le attribuzioni del direttore anche in relazione a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere medesimo.

8. Previa motivata comunicazione all'Appaltatore, il D.L. ha il diritto di chiedere la sostituzione del direttore di cantiere per indisciplina, incapacità o grave negligenza.

#### **Articolo 42. Disciplina e buon ordine del cantiere**

1. L'Appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere ed ha l'obbligo di osservare e di fare osservare ai propri dipendenti ed agli operai le norme di legge, i regolamenti nonché le prescrizioni e gli ordini ricevuti.
2. Il D.L. ha il diritto di ordinare l'allontanamento e la sostituzione dei dipendenti e degli operai a causa della loro imperizia, incapacità o negligenza.
3. L'Appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti e risponde nei confronti della Stazione appaltante per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.
4. Tutto il personale addetto ai lavori ed ai cantieri dovrà essere di gradimento della Direzione dei Lavori, che potrà richiedere, senza specificarne il motivo e senza essere tenuta a rispondere delle conseguenze, l'allontanamento dal cantiere di qualsiasi addetto ai lavori.
5. L'impresa dovrà fare eseguire i lavori secondo le prescrizioni contenute nel presente capitolato o quelle emanate dalla Direzione dei Lavori, che potrà ordinare la demolizione ed il rifacimento di quanto non eseguito in conformità alle disposizioni di capitolato, ovvero alle buone regole d'arte, restando salvo il diritto dell'Amministrazione al risarcimento dei danni.
6. L'impresa non potrà rifiutarsi di dare immediata esecuzione alle disposizioni e agli ordini della Direzione dei Lavori che riguardino sia il modo di esecuzione dei lavori sia il rifiuto o la sostituzione dei materiali.

#### **Articolo 43. Obblighi e oneri dell'appaltatore**

Sono a carico dell'Appaltatore, e quindi da considerarsi compresi e remunerati con il prezzo dell'Appalto e con la somma prevista per la sicurezza, gli oneri e obblighi di seguito riportati e gli oneri e gli obblighi descritti nei Disciplinari Descrittivi e Prestazionali e quant'altro necessario per la realizzazione a regola d'arte dell'opera.

##### Oneri finalizzati direttamente all'esecuzione dei lavori

1. le spese per la costituzione del domicilio presso i lavori;
2. il compenso per il proprio rappresentante e per il direttore tecnico di cantiere;
3. il compenso per i propri dipendenti e gli oneri derivanti dalla loro organizzazione e coordinamento;
4. le spese per formare e mantenere i cantieri di lavoro e illuminarli, con particolare riferimento agli accessi, ai percorsi interni e ai luoghi ove vengono realizzati i lavori;
5. le spese relative all'integrazione, modificazione e successiva rimozione della segnaletica di sicurezza sulle strade limitrofe al cantiere, relativa all'indicazione delle vie di esodo, fino al completamento delle opere relative alla realizzazione delle uscite di sicurezza in tale zona ed alla loro completa fruibilità da parte del pubblico;
6. le spese per lo spostamento del cantiere nelle diverse fasi di avanzamento dell'opera, comprese le spese per eventuali modifiche di illuminazione pubblica e viabili, e la segnaletica conseguente;
7. le spese per ottemperare a tutte le prescrizioni emesse dagli Enti preposti in sede di collaudo;
8. le spese per i percorsi di servizio, ponteggi, passerelle e scalette, mezzi di sollevamento e mezzi d'opera in genere, di trasporto di materiali, le spese per attrezzi, ponteggi, piani di lavoro ecc., le spese per tutti i lavori e le attività occorrenti per una corretta manutenzione ed un sicuro uso del cantiere e delle sue attrezzature, le spese per i baraccamenti degli operai, le spese per mantenere in buono stato di servizio gli attrezzi e i mezzi necessari alle lavorazioni, nonché gli oneri per la protezione durante il corso dei lavori delle opere, strutture ed aree soggette a deperimento o danneggiamento ad es. da passaggio di maestranze o eventi

atmosferici; nel Piano di Sicurezza è inserita una planimetria che individua una possibile organizzazione del cantiere, che tiene conto di accessi per persone e materiali, ubicazioni baracche, magazzini e mezzi d'opera; è compito però dell'Appaltatore redigere il progetto dell'organizzazione di cantiere che dovrà comunque essere coerente con le prescrizioni del piano di sicurezza e dei disegni di progetto. Eventuali danni o abusi di strutture e servizi saranno imputati all'Appaltatore, che ne risponde direttamente anche nei confronti delle ditte subappaltatrici e dei lavoratori autonomi di cui intende avvalersi;

9. le spese di allacciamento per l'energia elettrica, l'acqua, il telefono; per i telefoni saranno a carico dell'appaltatore anche i relativi contratti e canoni e le spese di consumo per tutta la durata del cantiere;
10. le spese per l'allontanamento delle acque superficiali o di infiltrazione che possano arrecare danni;
11. le spese per l'allontanamento delle macerie derivanti dalle demolizioni e relativi eventuali oneri di smaltimento;
12. le spese per la pulizia quotidiana e finale del cantiere ed il mantenimento dell'agibilità dello stesso nonché degli ambienti limitrofi. Non appena ultimati i lavori, l'Appaltatore provvederà a rimuovere le installazioni di cantiere e le opere provvisorie e le eventuali fondazioni delle stesse, a sistemare, pulire e ripristinare i terreni occupati ed interessati dalle opere appaltate, nonché a ripristinare quelli limitrofi. L'Appaltatore dovrà altresì provvedere a rimuovere tutti i materiali residui e gli sfridi di lavorazione provvedendo al relativo smaltimento in discarica. Nel caso in cui l'Appaltatore non ottemperi a quanto sopra, il D.L. inviterà per iscritto l'Appaltatore a provvedervi e, in difetto, dopo otto giorni da tale invito, la Stazione appaltante potrà provvedere direttamente, restando inteso che tutti gli oneri e le spese relative saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore e la Stazione appaltante potrà trattenere gli importi da quanto dovuto all'Appaltatore stesso. Il D.L. potrà richiedere all'Appaltatore, salvo il diritto al risarcimento del danno ulteriore, anche prima della fine dei lavori, sgomberi parziali e rimozioni di impianti e di installazioni che non siano necessari al proseguimento dei lavori stessi;
13. la Stazione appaltante ha l'esclusiva per le eventuali concessioni di pubblicità, e dei relativi proventi, sulle recinzioni, ponteggi, costruzioni provvisorie e armature;
14. l'adozione di tutti i provvedimenti necessari perché, nel caso venga disposta la sospensione dei lavori, siano impediti deterioramenti di qualsiasi genere alle opere già eseguite, restando inteso che saranno a carico esclusivo dell'Appaltatore – e non considerati come dovuti a cause di forza maggiore – i danni che potranno derivare da inadempienze al presente onere;
15. le informazioni/documenti che l'Appaltatore è tenuto a fornire tempestivamente alla D.L., quali:
  - la segnalazione di eventuali ritardi nella consegna da parte dei propri fornitori, che comunque non solleva l'Appaltatore dalle proprie responsabilità derivanti dalle obbligazioni assunte con il contratto;
  - la trasmissione di copia degli ordini (senza prezzi) trasmessi dall'Appaltatore per l'acquisto dei materiali e delle attrezzature ed il cui approvvigionamento è determinante per il rispetto dei programmi di costruzione o comunque richiesti dalla D.L.;
  - la trasmissione al D.L. di tutte le informazioni e comunque necessarie per valutare la capacità dell'Appaltatore a mantenere gli obiettivi temporali contrattuali;
  - il report periodico mensile di avanzamento lavori;

#### Oneri finalizzati all'esercizio del potere di ingerenza della Stazione appaltante sui lavori

1. le spese per le operazioni di consegna dei lavori, sia riguardo al personale di fatica e tecnico sia riguardo a tutte le strumentazioni e i materiali che il Direttore dei lavori riterrà opportuni, compresa la spesa relativa alla verifica del rilievo dei luoghi; le spese occorrenti alla effettuazione di tutte le prove e collaudi, ivi inclusi i necessari campioni - in contraddittorio con il Direttore dei Lavori o suo incaricato e con redazione di verbale e apposizione di suggelli, nonché le spese necessarie ad eseguire modelli, campioni di lavorazione, collaudi ed esperimenti di qualsiasi genere su opere e materiali, verifiche presso laboratori ufficialmente autorizzati, richieste dalla Direzione Lavori o imposti dalle norme in vigore, e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che per ciò l'Appaltatore possa chiedere alcuno indennizzo per eventuali sospensioni o ritardi dei lavori: e ciò allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza di materiali e componenti da impiegare o impiegati. La spesa per la custodia fino al collaudo

definitivo, in appositi locali presso i luoghi di lavoro - o presso l'Ufficio della Direzione dei Lavori, - dei campioni di materiali e componenti muniti di sigilli a firma sia del Direttore dei Lavori che dell'Appaltatore, nei modi più idonei per garantirne l'autenticità. La spesa per la custodia dei materiali da costruzione nei luoghi di lavoro, ritenendosi esonerata la Stazione Appaltante da ogni qualsiasi responsabilità per eventuali distruzioni, danneggiamenti o furti. Gli oneri relativi al mantenimento in cantiere, durante eventuali periodi di sospensione dei lavori, di macchinari ed attrezzature. La spesa per la protezione delle opere e dei materiali a prevenzione di danni di qualsiasi natura, nonché rimozione di dette protezioni a richiesta del Direttore dei Lavori (ad esempio per misurazioni e verifiche) ed il loro ripristino;

2. la predisposizione di locali ufficio per la direzione di cantiere e personale organizzativo dell'appaltatore, come specificato nel piano di sicurezza, dotati di linea telefonica, apparecchi telefonici, collegamento internet, apparecchio telefax, fotocopiatrice per formati A3 e A4, postazione PC dotata di software (Office) Autocad 2004; un locale mensa; un locale lavabi e docce; tutti i locali devono essere dotati di climatizzazione e riscaldamento, arredati con mobili funzionali nel numero e qualità a discrezione della D.L., compreso armadio frigorifero; i locali devono essere tenuti regolarmente puliti e deve essere garantito in ogni ora o situazione l'accesso alla D.L.;
3. la comunicazione settimanale al Direttore dei lavori, riguardante le seguenti notizie:
  - numero di operai per giorno, con nominativo, qualifica, ore lavorate e livello retributivo;
  - giorni in cui non si è lavorato e motivo;
  - lavori eseguiti nella settimana;
4. la mancata ottemperanza o il ritardo di oltre una settimana da parte dell'Appaltatore a quanto suddetto saranno considerati grave inadempienza contrattuale;
5. l'organizzazione di riunioni di coordinamento (cadenza settimanale o a discrezione del Direttore dei Lavori) fra i responsabili delle imprese operanti in cantiere, il Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori e il Direttore dei Lavori.; nel corso degli incontri dovrà essere fornito rendiconto sullo stato di realizzazione del progetto, sull'andamento delle operazioni, su ritardi o anticipi;
6. il conseguente aggiornamento periodico del programma di esecuzione dei lavori ( ogni mese );
7. il prelievo di campioni, in contraddittorio tra la Stazione appaltante e l'Appaltatore e con redazione di verbale e l'apposizione di suggelli, la loro eventuale stagionatura, le prove di laboratorio richieste dal Direttore dei Lavori o imposte dalle norme in vigore presso laboratori ufficialmente autorizzati;
8. le spese per eventuali prove richieste dalla normativa vigente in materia di elementi strutturali e le relative certificazioni eseguite su provini cubici di cls, tondi di acciaio d'armatura, profili di acciaio per carpenteria metallica, elementi di strutture lignee;
9. la predisposizione, su richiesta della D.L., di un quantitativo fino ad un massimo del 10% del totale della prestazione di materiali a titolo di campione, il quale rimane a disposizione del committente, senza poter vantare oneri aggiuntivi;
10. gli oneri e le spese afferenti all'esecuzione dei collaudi prestazionali, e l'assistenza al collaudo tecnico-amministrativo esclusi gli oneri relativi ai compensi dei collaudatori incaricati dalla Stazione appaltante;
11. le spese di cui al art. 224 del Regolamento Generale;
12. le spese per l'esecuzione dei disegni contabili, di tracciamenti e rilievi topografici dell'area, sia inizialmente che in corrispondenza degli eventi che determinano l'emissione degli stati di avanzamento;
13. l'esecuzione di fotografie in formato digitale, delle opere in corso di realizzazione nei momenti più salienti su richiesta del Direttore dei lavori (v. art. 5.q));
14. gli oneri per lo smaltimento dei rifiuti di cui al D.L.vo. n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i. – Norme in materia Ambientale;

#### Oneri derivanti da obblighi e responsabilità dell'Appaltatore

1. le spese necessarie alla costituzione della garanzia contrattuale e per la sua reintegrazione in caso di uso da parte della Stazione appaltante, nonché le spese per fidejussioni prestate a qualunque titolo, nonché delle polizze assicurative previste al precedente art.10;

2. le spese di contratto, di stampa, di bollo, di registro, di copia inerenti agli atti che occorrono per la gestione dell'appalto, fino alla presa in consegna dell'opera anche ai sensi dell'art. 139 del Regolamento Generale;
3. le spese per risarcimento dei danni diretti e indiretti o conseguenti, le spese per la conservazione e la custodia delle opere fino alla presa in consegna da parte della Stazione appaltante;
4. spese per le provvidenze e la custodia atte ad evitare il verificarsi di furti o danni alle opere, alle persone e alle cose durante l'esecuzione dei lavori;
5. l'esecuzione di tutte le opere e di tutti gli apprestamenti di sicurezza previsti dal Piano di Sicurezza e di Coordinamento secondo quanto previsto dal **D.Lgs. 81/2008** allegato al contratto di Appalto, ivi comprese le eventuali variazioni introdotte per l'esecuzione dei lavori, per la redazione del Piano Operativo dell'Impresa Appaltatrice e il coordinamento con quello di tutte le altre imprese operanti nel cantiere (D.lgs 163/2006), e quelle per l'approntamento di tutte le opere, i cartelli di segnalazione, le reti di protezione, i D.P.I. (disposizioni di protezione individuale), la messa in sicurezza dei macchinari utilizzati e comunque tutte le cautele necessarie a prevenire gli infortuni sul lavoro e a garantire la vita e l'incolumità del personale dipendente dall'Appaltatore, di eventuali subappaltatori e fornitori e del relativo personale dipendente, e del personale di direzione, sorveglianza e collaudo, incaricato dalla Stazione appaltante, giusta le norme, che qui si intendono integralmente riportate vigenti in materia.
6. oneri per le sotto elencate competenze ed attività, legate alla Sicurezza e tutela del personale:
  - responsabilità del servizio di Prevenzione e Protezione;
  - rappresentanti dei lavoratori per la Sicurezza
  - rappresentanti dei lavoratori per la Sicurezza per le imprese subappaltatrici, con il coordinamento a carico dell'Appaltatore;
7. l'approntamento del programma dei lavori (PL) da sottoporre alla Direttore dei Lavori (art. 8 parte prima);
8. le spese per l'approntamento delle tettoie, dei ponteggi, delle strutture e dei parapetti a protezione di percorsi aperti al pubblico siti nelle zone di pericolo nei pressi del cantiere e la fornitura e la manutenzione dei cartelli stradali di avviso e dei fanali di segnalazione in base alle norme del Codice della Strada e del Regolamento di esecuzione;
9. la tempestiva redazione degli elaborati costruttivi di cantiere e/o officina, compilati nel rispetto del progetto esecutivo; detti elaborati dovranno essere completi delle eventuali integrazioni che l'Appaltatore, anche a seguito della eventuale esecuzione di accertamenti integrativi a propria cura e spese, ha ritenuto necessarie, preventivamente approvate dalla Direzione Lavori. Sono altresì a carico dell'Appaltatore la tenuta in cantiere di due copie aggiornate di tavole, ricevute con il timbro "esecutivo" e la firma del D.L.: solo a tali elaborati l'Appaltatore potrà rifarsi per dar corso ai lavori, essendo sua cura annullarne, e conservarne a parte, le versioni superate. Qualora, a seguito delle verifiche progettuali condotte dall'Appaltatore o a seguito degli esiti delle prove condotte su materiali e/o componenti, o in conseguenza della necessaria adozione delle buone regole dell'arte risultassero necessari adeguamenti progettuali ed esecutivi atti a raggiungere i livelli di prestazioni attesi dall'opera e dalle sue componenti, l'Appaltatore provvederà a darne notizia alla D.L. e, ottenutane l'approvazione, ad apportare correlate varianti progettuali ed esecutive senza maggiori oneri per la Stazione appaltante né per indennizzi o rimborsi, né per ritardi o intralci nello sviluppo dei lavori.
10. gli oneri connessi alla redazione e all'inoltro di tutti gli elaborati necessari all'ottenimento delle autorizzazioni obbligatorie da parte di Enti diversi, e particolarmente tutte le licenze, permessi, nullaosta, approvazioni, ecc., comunque denominati, connessi con la realizzazione, di qualunque specie ed entità richiesti da leggi, norme, procedure in relazione all'esecuzione delle opere appaltate. Inoltre in particolare l'Appaltatore dovrà eseguire tutte le pratiche e sostenere gli oneri per eventuali opere di presidio, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, occupazione temporanea di aree di Suolo Pubblico, rientranti nell'area di cantiere oggetto del presente Appalto. Infine, dovrà eseguire tutte le pratiche relative al rilascio di permessi, autorizzazioni, collaudi, ecc., comunque denominati, da parte dei competenti uffici, Istituti, Enti, Organismi o Autorità preposte (come ISPESL, ASL, PREFETTURA, ANCC, AZIENDE MUNICIPALIZZATE, VVFF, ecc.), occorrenti per l'installazione degli impianti di cantiere e delle loro pertinenze, avendo cura che ogni pratica risulti predisposta in tempo utile.

11. Ove nel corso del contratto eventuali provvedimenti delle Pubbliche Autorità abbiano a ritardare o comunque ad impedire in tutto o in parte la realizzazione dell'opera, nessuna pretesa di indennizzo o risarcimento, sotto qualsiasi forma, potrà a tale titolo vantare l'Appaltatore verso la Stazione Appaltante. Ove, invece, tali provvedimenti abbiano causa, anche indirettamente, dal comportamento omissivo o commissivo dell'Appaltatore, questi sarà ritenuto inadempiente ad ogni effetto di legge e di Contratto. Restano esclusi solo gli oneri relativi ad aggiornamenti o modifiche richiesti dalle Autorità competenti che – sebbene giudicati da queste necessari per il conseguimento delle relative autorizzazioni, permessi e certificati - non possano tuttavia essere previsti dall'Appaltatore in sede di offerta, né attraverso la consultazione di norme, leggi, prescrizioni, né attraverso la preventiva consultazione degli organi di controllo preposti dalle suddette Autorità;
12. la recinzione del cantiere come previsto dal Piano di sicurezza, inclusi i relativi cancelli di ingresso e tutta la segnaletica necessaria a regolamentare le interferenze dei percorsi degli addetti al cantiere con la viabilità dell'area, e nel rispetto di vincoli e regolamenti anche comunali e del comprensorio in cui è inserita l'opera al fine di facilitare al massimo l'isolamento del cantiere dall'esterno senza però ostacolare le attività in essere, nonché rispettare l'uniformità costruttiva in termini di estetica (colore, tipologia, etc...);
13. la sorveglianza notturna del cantiere;
14. l'apposizione di n°2 tabelle informative all'esterno del cantiere, di tipologia e dimensioni conformi a quanto previsto dal 'Manuale Allestimento Cantieri' della Città di Torino, e la loro manutenzione o sostituzione in caso di degrado fino alla ultimazione dei lavori, con le indicazioni usuali (previste dalla Circolare del Ministero dei LL.PP. n° 1729/UL del 1° giugno 1990) comprensive anche di eventuali logotipi che saranno indicati dalla D.L. ; in caso di contestazione degli organi di polizia, ogni addebito alla Stazione appaltante verrà addebitato all'Appaltatore in sede di contabilità;
15. le spese per l'uso delle discariche autorizzate per la raccolta differenziata dei rifiuti;
16. la riparazione o il rifacimento, garantendone pari o migliori qualità e caratteristiche tecniche nel rispetto delle relative certificazioni, delle opere relative ad eventuali danni diretti, indiretti e conseguenti che in dipendenza dell'esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche o private o alle persone, sollevando con ciò la Stazione appaltante, il Direttore dei Lavori e il personale di assistenza e sorveglianza da qualsiasi responsabilità;
17. le spese per canoni e diritti di brevetto di invenzione e di diritti d'autore, nel caso i dispositivi messi in opera o i disegni impiegati ne siano gravati, ai sensi della L.633/1941 e del R.D. 1127/1939;
18. le spese e gli oneri tutti per l'effettuazione di indagini, controlli, prove di carico, verifiche e certificazioni prestazionali che i Collaudatori riterranno necessari a loro insindacabile giudizio. Le certificazioni prestazionali, qualora richieste dai medesimi Collaudatori, dovranno essere prodotte da tecnici abilitati nel numero di copie richieste dalla D.L.;
19. gli oneri per l'occupazione di suolo pubblico;
20. gli oneri derivanti da difetti di costruzione;
21. gli oneri per la valutazione del rumore dei propri macchinari ed attrezzature e quelli conseguenti al rispetto delle vigenti normative in materia di inquinamento acustico;
22. l'approntamento, prima del collaudo provvisorio, degli elaborati finali come costruito ('as built'). Di tali elaborati dovrà essere consegnata ufficialmente copia su carta nel numero richiesto dalla D.L. ed una copia riproducibile su supporto magnetico (AUTOCAD 2009 o compatibile);
23. l'approntamento, prima del collaudo provvisorio, di ogni certificazione dei materiali utilizzati e delle opere eseguite in relazione alle norme antincendio;
24. gli oneri derivanti dalle misure da adottare per il contenimento delle polveri , delle vibrazioni e dei rumori derivanti dalle lavorazioni richieste dall'Appalto, in misura tale da rispettare la vigente normativa e comunque da non arrecare disturbo alle attività esistenti, alle aree confinanti ed ai terzi, compresi eventuali ulteriori adempimenti richiesti dagli organi preposti ai controlli in materia.
25. Il datore di lavoro dell'impresa affidataria deve, inoltre:
  - coordinare gli interventi di cui agli articoli 95 e 96 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.

- verificare la congruenza dei piani operativi di sicurezza (POS) delle imprese esecutrici rispetto al proprio, prima della trasmissione dei suddetti piani operativi di sicurezza al coordinatore per l'esecuzione.

Oneri in capo all'Appaltatore in materia di antimafia e di sicurezza dei lavoratori in cantiere

1. l'Appaltatore dovrà fornire al responsabile unico del procedimento entro 15 gg. dal ricevimento della comunicazione riguardante l'aggiudicazione definitiva, le informazioni richieste nell'allegato Piano di Sicurezza e Coordinamento. Le informazioni, nel corso dell'esecuzione del contratto, dovranno riguardare, oltre all'Appaltatore stesso, anche tutti gli affidatari e i subaffidatari di servizi e forniture aventi per oggetto, tra l'altro:
  - trasporto a discarica;
  - smaltimento rifiuti;
  - fornitura e/o trasporto di terra;
  - fornitura e/o trasporto di calcestruzzo;
  - forniture di ferro lavorato;
  - servizi di guardiania cantiere;
  - noli a freddo di macchinari.
2. l'Appaltatore dovrà altresì fornire al responsabile unico del procedimento le ulteriori informazioni richieste nell'allegato Piano di Sicurezza e Coordinamento inerenti:
  - gli addetti al cantiere, da trasmettere 15 gg. prima dell'immissione al lavoro
  - gli eventuali infortuni, da trasmettere entro 8 gg. dall'accadimento dell'infortunio.
3. l'Appaltatore entro il 15 di ogni mese, dovrà comunicare eventuali aggiornamenti, integrazioni o variazioni dei dati di cui ai sopra indicati punti 1) e 2), relativamente al mese precedente.
4. l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese che i dipendenti ed i lavoratori autonomi siano forniti di un cartellino identificativo (badge) nel quale risultino il nome della Ditta Appaltatrice, il nome, cognome, fotografia e qualifica dell'Addetto; detto cartellino dovrà essere esposto in modo visibile per consentire l'identificazione della persona da parte della Stazione Appaltante, del personale di sorveglianza, oltreché dall'Appaltatore; chiunque non esponga il cartellino dovrà essere allontanato dal cantiere a cura del Direttore di Cantiere.
5. In caso di esecuzione dei lavori in contemporanea con altra impresa, l'Appaltatore dovrà farsi cura di concordare con il Responsabile del Procedimento della Stazione Appaltante, con la D.L. ed il Coordinatore per la sicurezza i tempi ed i modi di intervento nonché di provvedere a quanto necessario (opere di protezione, salvaguardia, isolamento etc.), alla sicurezza (nei confronti di incidenti ed intromissioni), provvedendo alla revisione del Piano di Sicurezza e Coordinamento. L'uso anticipato di parte dell'opera che venisse richiesto dalla Stazione Appaltante, non comporta il diritto per l'Appaltatore a speciali compensi. Tale uso anticipato, alla cui richiesta l'Appaltatore non potrà opporsi, sarà preceduto dalla constatazione, per mezzo di apposito verbale, di presa in carico da parte della Stazione appaltante. In tal caso l'obbligo della manutenzione e la riparazione di eventuali danni faranno carico alla Stazione Appaltante.
6. L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori di ogni eventuale subappaltatore e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore:
  - iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura;
  - indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti;
  - la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi, previdenziali e contrattuali.
7. Non sarà dato inizio ad alcuna fase lavorativa in assenza della documentazione richiesta, del rispettivo piano operativo di sicurezza e dell'accettazione da parte del coordinatore delle relative procedure.
8. Non sarà accettato in cantiere personale di imprese o lavoratori autonomi privi della necessaria autorizzazione.
9. Non sarà accettata in cantiere la presenza di macchine e/o attrezzature non a norma o prive della necessaria documentazione.
10. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti

con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il Direttore Tecnico di Cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese e dei lavoratori autonomi impegnati nell'esecuzione dei lavori ed è diretto referente del coordinatore.

11. La mancata partecipazione alle riunioni di coordinamento programmate ed indette dal Coordinatore ai sensi del Piano di Sicurezza e Coordinamento, costituisce motivo di provvedimenti ai sensi di quanto previsto dal D.Lgs 81/2008 e s.m.i..
12. Le imprese appaltatrici/esecutrici si impegnano a conservare, presso la loro sede di lavoro, le comunicazioni obbligatorie anticipate effettuate al Centro per l'Impiego ex art. 39 del D.L. 112/2008 e s.m.i., anche al fine di rendere meno invasiva ed affannosa per le stesse imprese la fase di un eventuale verifica ispettiva da parte degli Organi di Vigilanza.
13. le imprese appaltatrici/esecutrici si impegnano ad applicare, ai sensi del D.lgs. 72 del 25/02/2000, ai lavoratori extracomunitari distaccati in Italia, durante il periodo di distacco, le medesime condizioni di lavoro previste da disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative, nonché da CCNL di riferimento applicabili ai lavoratori nazionali occupati nello stesso posto di lavoro, ivi compresa l'iscrizione alla Cassa Edile ove prevista.
14. le imprese appaltatrici/esecutrici sono obbligate a fare effettuare ai lavoratori che accedono per la prima volta al settore edile, 16 ore di formazione in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro presso l'Ente Scuola CIPET, come previsto dal CCNL Edile del 18/06/2008.
15. nei cantieri della Città di Torino tutti i lavoratori presenti a qualsiasi titolo devono essere muniti di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro, ex art. 18 comma 1, lett. U D.Lgs. 81/2008, e ciò vale anche per le imprese subappaltatrici regolarmente autorizzate.

#### **Articolo 44. Soggezioni ad altre norme e prescrizioni**

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza delle norme contenute al precedente art. 33 che si intendono prevalenti su eventuali prescrizioni difformi contenute nel presente Capitolato. Per quanto non previsto e comunque non specificato dal presente Capitolato Speciale, l'Appalto è soggetto all'osservanza delle seguenti leggi, regolamenti e norme, per quanto applicabili, che si intendono qui integralmente richiamate:

- a. Il D.lgs.12 aprile 2006, n. 163 e s.m.i."Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
- b. D.P.R 5 ottobre 2010 n. 207;
- c. il D.Lgs 81/2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- d. Il DM 26 Marzo 1980 per le "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche", successivo DM 1.4.1983 ed altre norme successivamente emanate in virtù del disposto dell'art. 21 della Legge 5 Novembre 1971, n. 1086;
- e. D.M. 11/03/1998 norme tecniche riguardanti le indagini dei terreni, stabilità dei pendii naturali, prescrizione per la progettazione, esecuzione e collaudo;
- f. Circolare LL.PP. 24/09/1988 n. 3483 istruzioni riguardanti le indagini sui terreni;
- g. D.P.R. 19/03/1956 n.303 "norme generali per l'igiene del lavoro";
- h. Legge 13/07/1966 n.615 contro l'inquinamento atmosferico e relativo regolamento;
- i. Legge 30/03/1971 n.118, Legge 9/01/1989 n. 13 e Legge 5/02/1992 n.104 e Legge 282/89.
- j. Le Leggi n. 646 del 13 Settembre 1982, n. 726 del 12 Ottobre 1982, n. 936 del 23 Dicembre 1982, il DPCM n. 55 del 10 gennaio 1991;
- k. L. Regionale 21/03 1984 n.18: legge generale in materia di opere e lavori pubblici e successivo regolamento D.P.G.R. 3791 del 29/04/1985;
- l. Il Dlgs. 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. "Norme in materia Ambientale", in particolare art. 185 e art. 186;
- m. le leggi, i decreti e le circolari ministeriali vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- n. le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari vigenti nella Regione, Provincia e Comune nel quale devono essere eseguite le opere oggetto del presente appalto;
- o. il codice civile - (in questo capitolato viene chiamato in modo abbreviato "c.c.");



- p. le norme emanate dal CNR, le norme UNI, le norme CEI, anche se non espressamente richiamate, e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori;
- q. la legge n° 186 dell'1.3.1968;
- r. Il Regolamento del Verde Pubblico e Privato approvato con deliberazione del Consiglio Comunale della Città di Torino in data 6/03/2006 mecc.2005103106/46 esec.20.03.2006.
- s. Il Regolamento Pubbliche Affissioni (n° 148) della Città di Torino, che riporta specifiche prescrizioni nell'allestimento delle recinzioni di cantiere.

#### **Articolo 45. Sopralluoghi e accertamenti preliminari**

1. Prima di presentare l'offerta per l'esecuzione dei lavori oggetto del presente Capitolato, l'Impresa dovrà ispezionare il luogo per prendere visione delle condizioni di lavoro e dovrà assumere tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare (con particolare riguardo alle dimensioni, alle caratteristiche specifiche e alle eventuali connessioni con altri lavori di costruzione, movimenti di terra e sistemazione ambientale in genere).
2. La presentazione dell'offerta implica l'accettazione senza eccezioni da parte dell'impresa di ogni condizione riportata nel presente Capitolato o risultante dagli eventuali elaborati di progetto allegati.

#### **Articolo 46. Accesso al cantiere e disponibilità delle aree per l'intervento da parte di altri soggetti autorizzati dall'ufficio della DL**

1. L'Appaltatore dovrà garantire l'accessibilità a tutte le aree di cantiere, previa autorizzazione della D.L., per permettere a soggetti terzi eventuali attività e lavorazioni specifiche che la D.L. ritenesse opportuno fare eseguire.

#### **Articolo 47. Uso anticipato dell'opera**

1. A collaudo provvisorio favorevole l'opera deve essere consegnata alla Stazione appaltante.
2. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di prendere in consegna l'opera anche subito dopo l'ultimazione, anche parziale, dei lavori, alle condizioni e secondo le modalità di cui all'art. 230 del Regolamento Generale e secondo le tempistiche riportate nel Programma Temporale delle Lavorazioni. Eventuali modifiche alle tempistiche del Programma Temporale delle Lavorazioni verranno concordate tra le parti.
3. La consegna si intenderà effettuata sotto la riserva della responsabilità dell'Appaltatore e con le garanzie di cui agli artt. 1667 e 1669 del c.c.
4. L'appaltatore deve garantire l'uso anticipato anche parziale dell'opera eseguita senza che perciò abbia diritto a speciali compensi. Egli potrà però richiedere che sia constatato lo stato delle opere per essere garantito dai possibili danni che potessero derivargli.

#### **Articolo 48. Responsabilità dell'impresa nel corso dei lavori**

1. L'Impresa è responsabile di ogni danno causato a terzi ed è tenuta, senza alcun rimborso, a ripristinare i manufatti, le aree, le attrezzature, gli impianti, le piantagioni e i tappeti erbosi danneggiati nel corso dei lavori, salvo casi di vandalismo riconosciuti dalle parti. L'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza per quanto non in contrasto con le disposizioni relative ai danni di forza maggiore.

#### **Articolo 49. Lotta obbligatoria alle specie allergeniche – Ambrosia artemisifolia**

1. Durante lo svolgimento dei lavori, nei cantieri, deve essere previsto il controllo di tutta la vegetazione spontanea, con particolare riferimento alle specie allergeniche, quali Ambrosia artemisifolia.

2. L'intervento si può attuare seguendo una o entrambe le profilassi di seguito descritte:
  - a) con interventi meccanici di sfalcio a iniziare da metà-fine giugno, prima che la specie entri nella fase della fioritura e inizi a produrre il polline proseguendo per tutto il periodo a rischio fioritura (che potrebbero protrarsi fino ad ottobre inoltrato);
  - b) con trattamenti diserbanti, utilizzando erbicidi che prevedano in etichetta l'impiego specifico per aree non destinate alle colture agrarie o per luoghi incolti (aree industriali, banchine stradali, strade ferrate, cantieri in aree urbane, ruderi storici, opere civili, argini di canali...) e che appartengano alla classe tossicologica NC o Xi, ai sensi della Legge Regionale R.P. n° 76 del 28/12/1989".

La scelta della (o delle) profilassi che la ditta intende eseguire, deve essere comunicata per iscritto alla direzione dei lavori all'atto dell'allestimento del cantiere

#### **Articolo 50. Gestione dei materiali di scavo e di demolizione in produzione e/o fornitura**

1. Ai fini della realizzazione delle opere di cui al presente capitolato, l'Appaltatore dovrà prevedere la gestione dei materiali di scavo e/o dei materiali di origine naturale in fornitura nei termini previsti dalla legislazione vigente avendo massima cura nella individuazione delle diverse casistiche normative e nella predisposizione delle corrette procedure – modalità – esecutive prima dell'inizio dei lavori e nel corso dei lavori stessi. Si sottolinea che nell'ambito dell'oggetto del presente articolo l'Appaltatore è l'unico responsabile della corretta gestione dei materiali di cui trattasi nella veste attribuita per legge di PRODUTTORE per i materiali di scavo sia come FORNITORE per i materiali forniti in cantiere.
2. La DL dovrà poter verificare prima dell'inizio di qualunque scavo e prima di qualunque materiale di origine naturale derivante da scavi o sfruttamento di suolo e terreno naturale sia introdotto in cantiere, che siano state ottemperate le norme vigenti, introdotte le procedure corrette, effettuate prove necessarie, prodotte le documentazioni richieste e soddisfatto qualunque altro requisito per l'idoneità dei materiali di scavo e in fornitura.

#### **Materiali di scavo**

1. Prima dell'avvio degli scavi dovrà essere predisposto dall'Impresa il PIANO DEGLI SCAVI che preveda tra l'altro le modalità di abbancamento del materiale scavato, le modalità di verifica della sua qualità, nonché l'indicazione del soggetto adibito al trasporto ed i siti di destinazione con l'indicazione delle relative autorizzazioni.

#### **Materiali di scavo in regime di rifiuto**

1. I materiali di scavo sono da intendersi ricadenti nel regime dei rifiuti qualora si tratti di inerti classificati come rifiuti misti oppure di terre e rocce da scavo per le quali non sia previsto il riutilizzo.
2. Per tali materiali il produttore (l'Impresa esecutrice dei lavori) ha l'obbligo di affidare gli stessi a soggetti regolarmente iscritti all'Albo Gestori Ambientali per il trasporto in conto terzi. Al riguardo il produttore dei rifiuti deve accertarsi che il soggetto trasportatore sia iscritto alla categoria idonea.
3. In alternativa il trasporto dei rifiuti può essere effettuato dalle stesse imprese produttrici di rifiuti, se non pericolosi, in modo autonomo previa richiesta all'Albo Nazionale Gestori Ambientali per il trasporto conto proprio.
4. Altresì il produttore ha l'obbligo di assicurarsi che gli impianti presso i quali avviene il conferimento dei rifiuti siano regolarmente autorizzati ad una o più operazioni di smaltimento e/o recupero tra quelle elencate negli allegati B e C della Parte quarta del D.Lgs 152/2006.
5. Pertanto va accertato che i suddetti impianti siano gestiti da imprese:
  - iscritte in procedura semplificata nel registro provinciale per il recupero dei rifiuti
  - autorizzate all'esercizio di operazioni di gestione dei rifiuti (recupero o smaltimento)
6. I suddetti impianti devono essere autorizzati a ricevere la specifica tipologia di rifiuti.
7. Il deposito temporaneo delle terre deve essere previsto all'interno del cantiere
8. I rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento con scadenza almeno trimestrale (indipendentemente dalle qualità in deposito) oppure quando il

loro quantitativo raggiunga i 20 metri cubi. In quest'ultimo caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno.

9. Ogni singolo trasporto verso gli impianti di gestione (recupero o smaltimento) deve essere accompagnato da un formulario di identificazione dei rifiuti.
10. Non vanno accompagnate dal formulario le movimentazioni dei rifiuti effettuate all'interno del luogo di produzione.
11. Il formulario di identificazione deve essere redatto in quattro esemplari, compilato, datato e firmato dal produttore dei rifiuti e controfirmato dal trasportatore.
12. Una copia del formulario deve rimanere presso il produttore e le altre, controfirmate e datate in attivo dal destinatario, sono acquisite una dal destinatario e due dal trasportatore, che provvede a trasmetterne una al produttore. Le copie del formulario devono essere conservate per cinque anni. I formulari di identificazione devono essere numerati e vidimati dagli uffici dell'Agenzia delle Entrate o dalle Camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura o dagli uffici regionali e provinciali competenti in materia di rifiuti e devono essere annotati sul registro IVA acquisti.
13. La responsabilità del produttore dei rifiuti cessa dal momento in cui riceve la "quarta copia" del formulario controfirmato e datato in arrivo dal destinatario; alla scadenza dei tre mesi dal conferimento dei rifiuti al trasportatore, il produttore deve provvedere a dare comunicazione alla Provincia dell'eventuale mancata ricezione del formulario.
14. Nei casi di conferimento dei rifiuti a soggetti autorizzati ad operazioni di smaltimento non definitive, cioè preliminari a successive operazioni di smaltimento, le responsabilità del produttore dei rifiuti sono escluse al ricevimento del certificato di avvenuto smaltimento da parte del soggetto che effettua le operazioni di smaltimento definitivo dei rifiuti, oltre alla quarta copia di cui sopra.
15. Preliminarmente al conferimento in impianti di recupero o di smaltimento deve essere effettuata una caratterizzazione chimico fisica dei rifiuti.
16. Tale obbligo e onere è a carico del produttore dei rifiuti, ed è da attuare al primo conferimento o ad ogni variazione significativa del processo che origina i rifiuti.
17. In particolare, per quanto riguarda la gestione di terre e rocce da scavo per recuperi ambientali (R10) o formazione di rilevati e sottofondi stradali (R5), è prevista anche l'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale.
18. Ai fini dello smaltimento dei rifiuti la Ditta appaltatrice è tenuta ad operare le necessarie cernite e separazioni dei materiali di scavo o demolizioni in modo tale da ottenere sempre, ove possibile, scorie tipo omogenee di rifiuti risultanti nelle categorie soggette a smaltimento senza oneri per la stazione appaltante.

#### **Articolo 51. Conferimento dei rifiuti alle discariche**

1. In relazione all'adozione da parte della Giunta Comunale (Deliberazione G.C. del 03/11/2009, esecutiva dal 21/11/2009) delle Linee guida di gestione delle "Terre e rocce da scavo" in adempimento agli art. 185 e 186 del D.Lgs 152/2006, ed in seguito alla Comunicazione di Servizio n. 4/2010 del Settore Ispettorato Tecnico, i costi relativi alla produzione e smaltimento dei rifiuti, comprese le caratterizzazioni analitiche necessarie, il trasporto alle discariche autorizzate o in idoneo impianto di recupero sono interamente a carico dell'Appaltatore, che dovrà tenerne opportunamente conto in sede di valutazione dell'offerta.
2. La Ditta Appaltatrice, per poter effettuare il trasporto del materiale di scavo e di rifiuto dovrà essere iscritta all'Albo Nazionale Gestori Ambientali nelle apposite categorie, come da D.Lgs 152/2006

#### **Articolo 52. Misurazione, valutazione e liquidazione delle opere**

1. La contabilizzazione dei lavori sarà fatta a **CORPO** come stabilito all'art. 7 del Contratto.
2. La liquidazione dei corrispettivi sarà effettuata come stabilito all'art. 9 del citato Contratto.
3. I prezzi unitari in base ai quali saranno compensati i lavori a corpo, oggetto del presente appalto, sono quelli di cui all'elenco prezzi contrattuale con applicazione del ribasso di gara offerto dalla ditta aggiudicataria; i prezzi della mano d'opera da applicare sono quelli del

Contratto Provinciale di Lavoro (paga più oneri) in vigore il giorno dell'appalto, maggiorati del 24,30 per cento.

4. Gli stessi prezzi si intendono tutti comprensivi, oltre che dell'utile dell'imprenditore, anche delle percentuali per spese generali, tasse diverse, interessi, previdenza ed assicurazione operai, ecc.
5. Inoltre essi compensano, ove non sia esplicitamente disposto diversamente:
  - a) circa gli operai: ogni spesa per fornire gli stessi di attrezzature utensili, per premi di assicurazioni sociali, per trasporti da e per il cantiere, ecc.
  - b) circa i materiali: ogni spesa per fornitura, trasporto, calo, sfridi, perdite, ecc. che venga sostenuta per darli pronti all'impiego al piede di qualunque opera;
  - c) circa i noli: ogni spesa per dare piè d'opera i macchinari e i mezzi pronti al loro uso;
  - d) Per i materiali dati in provvista l'approvvigionamento si intende fatto anche con scarico frazionato a piè d'opera o nei magazzini municipali o nei luoghi indicati per il deposito; il prezzo dei trasporti sarà applicato solamente quando il materiale già provvisto in località designate dall'ufficio sia in seguito ricaricato, trasportato e scaricato in luogo d'impiego diverso dal primitivo. Quando la misura dei materiali sia fatta direttamente sui veicoli nessun aumento di volume verrà conteggiato per il costipamento subito dai materiali stessi durante il trasporto.

**Articolo 53. Tabella importi per le categorie omogenee di lavorazione per la contabilizzazione a corpo**

1. Ai fini della contabilizzazione dei lavori a corpo d'opera gli importi risultano suddivisi in categorie omogenee di lavorazioni secondo la seguente tabella:

<b>Lavorazioni</b>		<b>Costo</b>	<b>% sul totale</b>
<i>N.P.C1</i>	Spostamento rio Mottone	€ 62.494,64	1,44%
<i>N.P.C2</i>	Stombamento rio Mottone (zona orti urbani)	€ 42.404,71	0,98%
<i>N.P.C3</i>	Stombamento bealera degli Stessi (giardino attrezzato)	€ 25.064,61	0,58%
<i>N.P.C4</i>	Consolidamento spondale	€ 302.701,17	6,99%
<i>N.P.C5</i>	Movimenti terra	€ 531.184,97	12,27%
<i>N.P.C6</i>	Viabilità parco agro-naturalistico	€ 472.463,48	10,91%
<i>N.P.C7</i>	Orti urbani	€ 652.540,07	15,07%
<i>N.P.C8</i>	Opere a verde	€ 401.017,94	9,26%
<i>N.P.C9</i>	Giardino attrezzato	€ 695.979,91	16,07%
<i>N.P.C10</i>	Area sportiva giardino attrezzato	€ 81.701,36	1,89%
<i>N.P.C11</i>	Area gioco giardino attrezzato	€ 191.981,70	4,43%
<i>N.P.C12</i>	Area gioco via Betulle	€ 23.197,05	0,54%
<i>N.P.C13</i>	Area gioco p.za Volgograd	€ 54.777,05	1,27%
<i>N.P.C14</i>	Fabbricato di servizio	€ 202.382,73	4,67%
<i>N.P.C15</i>	Fabbricato di servizio orti individuali e gruppo bagni	€ 111.145,84	2,57%
<i>N.P.C16</i>	Casotti orti individuali	€ 320.546,34	7,40%
<i>N.P.C17</i>	Fabbricato di servizio orti collettivi	€ 93.837,88	2,17%
<i>N.P.C18</i>	Passerelle ciclopedonali laghetto	€ 64.578,55	1,49%
<b>TOTALE</b>		<b>€ 4.330.000,00</b>	<b>100,00%</b>

#### **Articolo 54. Qualità e provenienza dei materiali**

1. Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, provengano da località che l'Appaltatore riterrà convenienti, purché, ad insindacabile giudizio della direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche e prestazioni di seguito indicate.
2. Nel caso di prodotti industriali la rispondenza al Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.
3. L'Appaltatore dovrà impiegare materiali nuovi delle migliori qualità attualmente in commercio indicandone la provenienza, la marca ed ogni sua caratteristica per una completa definizione e potrà posarli in opera solo ad accettazione avvenuta della Direzione Lavori.
4. In relazione a quanto sopra l'Impresa dovrà presentare i materiali da impiegare, alla scelta ed approvazione della Direzione Lavori, che giudicherà sulle loro caratteristiche e qualità, determinando lo standard a cui dovrà uniformarsi tutta la fornitura.
5. Quando la Direzione Lavori avrà rifiutata qualche provvista perché ritenuta a suo insindacabile giudizio non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore
6. Le qualità dei materiali dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche contenute nei Capitolati Speciali tipo per gli specifici settori d'intervento previsti al presente appalto ed essere conformi alle normative vigenti relative, ed in particolare per i seguenti materiali:
  - acqua;
  - sabbia, ghiaia, materiali anidri, pietre naturali;
  - terra agraria
  - tubazioni e cavidotti;
  - materiali per pavimentazioni;
  - materiale edile
  - materiale agrario;
  - materiali diversi.
7. L'Appaltatore dovrà produrre per i materiali da impiegare, tutti i certificati di idoneità o equipollenti rilasciati da Istituti Nazionali riconosciuti, previsti dalle norme vigenti, oltre a quelli ritenuti necessari dalla Direzione Lavori.

#### **Articolo 55. Campionature Materiali e prove tecniche**

1. E' a carico dell'Appaltatore, perché da ritenersi compensato nel corrispettivo dell'Appalto e perciò senza titolo a compensi particolari, provvedere con la necessaria tempestività di propria iniziativa, o, in difetto, su richiesta del Direttore dei Lavori, alla preventiva campionatura di componenti, materiali e accessori, accompagnata dalla documentazione tecnica atta a individuarne caratteristiche e prestazioni, ai fini dell'approvazione, prima dell'inizio della fornitura e l'esecuzione, da parte del Direttore Lavori stesso.
2. I campioni e le relative documentazioni, accertati e controfirmati dal Direttore dei Lavori e dall'Appaltatore o da suo rappresentante, devono essere conservati a cura e spese dell'Appaltatore nei luoghi che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori.
3. Le campionature dovranno essere accompagnate, a titolo esemplificativo, oltre che dalle certificazioni comprovanti le caratteristiche prestazionali richieste, dalla relativa documentazione tecnica a verificarne le caratteristiche prestazionali, e, ove necessario, da grafici illustrativi e dai rispettivi calcoli giustificativi.
4. Sono compresi nelle campionature i prototipi e/o pezzi speciali eventualmente previsti dal Progetto.
5. E' altresì a carico dell'Appaltatore l'esecuzione delle prove richieste dal Direttore dei lavori e/o dagli incaricati per l'accertamento della qualità e delle caratteristiche prestazionali di componenti e materiali, con l'onere per lo stesso Appaltatore anche di tutta l'attrezzatura e dei mezzi necessari per il prelievo e l'inoltro dei campioni ai laboratori specializzati, accompagnati

da regolare verbale di prelievo sottoscritto dal Direttore dei Lavori, per l'ottenimento dei relativi certificati.

6. L'esito favorevole delle verifiche non esonera l'Appaltatore dai propri obblighi e dalle proprie responsabilità; pertanto qualora, sia successivamente all'effettuazione delle verifiche stesse, che in sede di collaudo e fino allo scadere della garanzia, venga accertata la non corrispondenza dei materiali alle prescrizioni contrattuali, l'Appaltatore dovrà procedere a sua cura e spese alla sostituzione dei materiali medesimi, all'effettuazione delle verifiche e delle prove, alla rimessa in pristino di quanto dovuto rimuovere o manomettere per eseguire le sostituzioni e le modifiche; l'Appaltatore sarà obbligato al risarcimento degli eventuali danni.
7. Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra dovranno essere eseguite dal Direttore dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore; di esse e dei risultati ottenuti si dovrà compilare di volta in volta regolare verbale.
8. Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine a tali risultati perché non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, non emetterà il verbale di ultimazione dei lavori fin quando non avrà accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Appaltatore siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.
9. Nonostante l'esito favorevole di tali verifiche e prove preliminari, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che si riscontrassero in seguito, anche dopo l'approvazione del collaudo da parte della Stazione appaltante e fino al termine del periodo di garanzia.

## **PARTE III – DISPOSIZIONI TECNICHE**

### **DISPOSIZIONI TECNICHE SPECIFICHE**

#### **Articolo 56. Opere di pulizia e risanamento**

##### **Pulizia e risanamento delle aree spondali.**

La prima lavorazione da prevedere all'inizio degli interventi di costruzione delle opere sarà la pulizia superficiale delle aree, in quanto dopo la demolizione dei baraccamenti degli orti abusivi sono rimasti sul terreno materiali di risulta di media e piccola pezzatura e di materiali eterogenei. Tali materiali andranno raccolti in modo sia manuale, che meccanico e ammassati per tipologie omogenee (copertoni, plastiche, cartone, legno ecc. ) e successivamente smaltiti in discarica.

Sarà inoltre necessario provvedere al decespugliamento con rimozione del materiale di risulta di parti rimaste erbose dopo la demolizione degli orti per una superficie di c.a. mq 3.200 c.a., oltre all'abbattimento di 50 di alberi di seconda e terza grandezza propedeutiche alla realizzazione delle opere di ingegneria naturalistica e difesa spondale delle sponde del lago grande.

##### **Pulizia e risanamento generale delle aree di intervento.**

La pulizia generale dovrà inoltre interessare tutte quelle parti di area di progetto, dove permangono rifiuti di superficie sia in prossimità di via degli Ulivi, sia al confine con le case popolari dietro l'area orti ed anche sul perimetro esterno delle fabbriche al confine con il comune di Settimo T.se e all'autostrada TO - MI.

Occorrerà provvedere al decespugliamento delle aree di confine con la zona artigianale di Settimo T.se dopo i lavori di intombamento del lago piccolo.

L'intervento sarà metodologicamente uguale a quello previsto per le aree spondali e sopra riportato e riguarderà una superficie approssimativamente di mq 800 e un numero pari a 60 piante da abbattere di seconda/terza grandezza.

Inoltre dovranno essere previsti ulteriori 31 abbattimenti (23 inferiore ai 10mt e 8 dagli 11 ai 20mt) nella nuova zona adibita agli orti urbani, oltre ad un taglio erba meccanizzato mediante l'ausilio di radiprato, propedeutico alle lavorazioni di movimentazione terra dettagliate nell'articolo successivo.

#### **Articolo 57. Movimenti terra**

##### **Modellazione e riprofilatura spondale**

I lavori di cui trattasi consistono nei movimenti di terra necessari per la modellazione paesaggistica e di sicurezza dei bacini lacustri, anche tramite l'ampliamento, l'approfondimento e la regolarizzazione dell'alveo del lago nord e la riprofilatura e la sagomatura dei profili delle sponde ovest e nord, il tutto per dare i piani finiti secondo le quote del progetto.

Il materiale naturale proveniente dagli scavi sarà interamente reimpiegato in cantiere per reinterro, riempimento, imbottitura, formazione di rilevati, sia direttamente al momento dello scavo che a seguito di deposito in cantiere per il successivo reimpiego.

Ai fini della corretta gestione del materiale di scavo andranno osservate tutte le prescrizioni previste dalla normativa vigente richiamata nel presente Capitolato all'art. 50.

Il presupposto dei movimenti terra previsti nel presente articolo a carico dell'impresa appaltatrice è il preventivo riempimento del lago piccolo (sud) e dell'appendice sud del lago grande (centrale), da parte di soggetto esterno operante fuori dall'ambito dell'appalto.

Tale attività è già stata avviata e le quote di riferimento dei movimenti terra in appalto, rappresentate nei disegni di progetto, sono pertanto riferite ai piani finiti di riempimento richiamati nel titolo edilizio autorizzato dal comune.

Al momento dell'inizio dei lavori tutte le aree interessate dai movimenti terra saranno state inoltre oggetto di ricerca di ordigni residuati bellici inesplosi e della relativa eventuale bonifica, che potrà comportare minime e circoscritte alterazioni del piano di campagna originale.

In ogni caso è onere dell'impresa verificare tutte le quote di campagna prima dell'inizio dell'attività di scavo e/o riempimento sia nelle zone preventivamente colmate che in quelle interessate dalla ricerca di ordigni inesplosi che in quelle rimaste inalterate.

Situazioni puntuali diverse da quelle rappresentate graficamente nelle tavole progettuali potranno essere prese in esame dalla Direzione Lavori in fase di cantiere, nel rispetto delle tipologie di movimenti di terra e delle quantità previste in progetto.

Le opere di modellazione e riprofilatura spondale consistono nella realizzazione di sezioni di sponda appropriate, ovunque previste dal progetto lungo il perimetro complessivo nord - ovest degli specchi d'acqua, con modellazione accurata eseguita mediante scavi, riporti, riempimenti e formazione di rilevati.

La modellazione sarà finalizzata alla realizzazione di pendenze opportune per l'accesso ai laghi ed a completa garanzia della sicurezza e della stabilità dei profili di sponda.

Le opere previste nell'ambito della categoria dei presenti movimenti di terra consistono in:

- scotico superficiale
- scavo di rimodellamento in terreno asciutto o parzialmente bagnato;
- scavo di rimodellamento in presenza di acqua;
- risagomatura / riprofilatura delle sponde;
- formazione rilevato e/o riempimenti;

### ***Scotico superficiale***

lo scotico superficiale riguarderà le aree da sottoporre a scavo di rimodellamento di cui al punto successivo, nelle quali è possibile il recupero di terra vegetale da reimpiegare all'interno del cantiere per la formazione del substrato di coltivo per la formazione dei prati, con particolare riferimento alle aree stesse, a seguito del rimodellamento.

Sono interessate ai lavori di scavo con scotico preliminare le sponde ovest e nord dei laghetti per uno sviluppo lineare di circa 860 mt. ed una larghezza media di circa 37 mt.

La superficie di scotico assomma a circa 32.000 mq e sarà eseguita per profondità fino a 30 cm. per un volume pari a circa 9.500 mc.

La lavorazione sarà eseguita con mezzo meccanico e comprenderà l'asportazione di cespugli e sterpaglie eventualmente ancora presenti dopo le opere di pulizia e risanamento di cui all'articolo precedente del presente C.S.A.

Il terreno vegetale scavato sarà accantonato in cantiere per il successivo reimpiego secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori.

### ***Scavo di rimodellamento in terreno asciutto o parzialmente bagnato;***

Gli scavi di rimodellamento consisteranno nella modellazione di base dei profili di sponda per l'impostazione di sezioni con appropriate pendenze a completa garanzia della stabilità e della fruibilità futura del parco

Lo scavo interesserà le aree del perimetro ovest e nord dei laghi menzionati e si estenderà dal limite medio di affioramento della falda a quota 220 m. s.l.m., fino al piano di campagna compreso circa tra la quota 224,50 m. s.l.m. (zona prossima al viale di ingresso al parco) e la quota 222 m. s.l.m. (limite nord – est del laghetto nord), con distanze variabili nell'entroterra dipendenti dalle livellette di progetto come rappresentate nelle specifiche tavole tecniche.

Lo sviluppo lineare e la superficie dell'area interessata dalle opere di scavo, corrispondono ai dati richiamati per lo scotico superficiale, mentre il volume di scavo di progetto assomma a circa mc. 14.500.

La lavorazione sarà eseguita con mezzo meccanico e comprenderà il riutilizzo del materiale direttamente sul luogo di prelievo se previsto dal progetto per riempimento o l'imbottitura delle sponde, oppure il suo accatastamento in cantiere per il successivo riutilizzo per redistribuzione o rilevato sia su terreno asciutto che in acqua. Le sezioni di scavo avranno altezza variabile tra mt. 0,00 (alla quota 220 m. s.l.m.) e mt. 4,50 (in corrispondenza della massima quota del piano campagna interessato dagli scavi).



### ***Scavo di rimodellamento in presenza di acqua;***

Parte degli scavi di modellamento dovrà essere eseguita in presenza dell'acqua di falda dei laghi e riguarderà scavi di disalveo per l'approfondimento, l'ampliamento e la sagomatura del lago nord nei punti previsti dal progetto.

Saranno considerati scavi in presenza di acqua gli scavi effettuati sotto il limite medio di affioramento della falda posto a quota 220 m. s.l.m. e saranno spinti a profondità non superiore a mt. 2,00

Il volume di materiale previsto in scavo in presenza di acqua assomma a circa mc. 4200.

Gli scavi di disalveo si intendono eseguiti con mezzo meccanico che consenta l'escavazione in acqua fino alla profondità ed alla distanza di progetto dalla riva, da postazione collocata sopra la quota utile praticabile in secca, eventualmente predisposta mediante la formazione di piste o rampe di accesso nel caso lo sbraccio richiesto ai mezzi o la particolare situazione logistica richieda maggiori attenzione ai fini della sicurezza.

il riutilizzo del materiale sarà effettuato direttamente sul luogo di prelievo se previsto dal progetto per riempimento o l'imbottitura delle sponde, oppure il suo accatastamento in cantiere per il successivo riutilizzo per redistribuzione o rilevato sia su terreno asciutto che in acqua.

### ***Risagomatura / riprofilatura delle sponde;***

In due zone del perimetro nord - ovest dei laghetti (area di accesso all'istmo di separazione tra lago grande e lago nord e area al limite nord – est del laghetto nord), le superfici di sponda non necessitano di sostanziali interventi di scavo o riempimento in quanto le pendenze e l'andamento dei loro profili sono coerenti con le zone limitrofe di modellazione.

In tali aree sono pertanto previsti interventi di regolarizzazione delle superfici e di ripristino della continuità superficiale tramite risagomatura e riprofilatura, con redistribuzione in sito delle irregolarità o degli accumuli presenti, senza apporto di materiale.

La superficie interessata dagli interventi di risagomatura corrisponde a circa mq. 4300,

### ***Formazione rilevato e/o riempimenti;***

Fatto salvo quanto già richiamato in premessa in merito al preventivo riempimento del lago piccolo (sud) e dell'appendice sud del lago grande (centrale) da parte di soggetto esterno operante fuori dall'ambito dell'appalto, competerà comunque all'impresa la verifica in queste aree di tutte le quote di campagna prima dell'inizio della realizzazione delle opere del parco.

La Direzione Lavori potrà inoltre richiedere prove di carico per la conferma dell'avvenuta compattazione del suolo in funzione delle esigenze tecniche e delle destinazioni di progetto.

Nell'area del lago piccolo il piano finale di riempimento preventivo non prevede ulteriori incrementi, ma sul medesimo saranno direttamente impostate le stratigrafie di pavimentazione e di formazione delle aree verdi secondo le disposizioni e gli elaborati grafici di progetto.

Nell'appendice sud del lago grande, definita a progetto "anfiteatro naturale", il riempimento preventivo dovrà invece essere completato, con i movimenti terra in appalto, a partire dalle quote raggiunte con il medesimo riempimento preventivo (eventualmente già gradonato) fino alle quote di progetto e precisamente con la formazione di rilevato realizzato secondo le livellette e le sagome riportate nei disegni di progetto.

Le quantità di materiale per la formazione di rilevato derivante dagli scavi in cantiere di cui ai punti precedenti assomma a circa mc. 28.000 comprensivo della terra di scortico che andrà in parte a costituire il substrato di coltivo delle superfici rimodellate ed in parte di quelle risultanti dalla formazione dei rilevati stessi. Per tale ultima fattispecie è inoltre prevista la fornitura e stesa di terra agraria a compensazione del materiale in difetto, per una superficie di circa mq. 10.000 ed uno spessore di cm. 30.

Il rilevato sarà eseguito con il costipamento a strati non superiori a 40 cm. in modo da ottenere il valore stabilito del modulo di deformazione (non inferiore a 800 kg/cm<sup>2</sup>) e comprenderà la sagomatura, dei cigli e delle scarpate, ed il rivestimento con la suddetta terra vegetale.

Sono altresì previsti riempimenti sotto la quota 220 m. s.l.m. nel lago centrale grande lungo il profilo ovest, tra l'inizio del tratto da deviare del Rio Mottone e l'istmo che divide lo stesso lago grande dal lago nord, per compensare piccoli avvallamenti sotto il livello medio dell'acqua derivanti dalle originali sezioni di cava. Detti riempimenti dovranno essere in ogni caso regolarizzati con

benne sagomate e costipati anche con battitura o con altro idoneo mezzo da impiegare nel caso di specie.

I riempimenti in acqua saranno in ogni caso realizzati con il materiale scavato in cantiere di cui ai punti precedenti per un volume di circa mc. 1500.

La distinzione prevista nel presente articolo tra i movimenti terra eseguiti in terreni asciutti/parzialmente bagnati, e quelli eseguiti in presenza di acqua, ha come riferimento la quota assoluta di mt. 200 s.l.m., quale media stagionale di affioramento della falda (da Relazione Geologica, Geotecnica e Sismica allegata) e le quantificazioni di progetto sono state effettuate sulla base di tale parametro.

Tale livello può oscillare nel periodo temporale di un anno tanto in più (periodo estivo) quanto in meno (periodo invernale) in funzione di diverse variabili e comunque nel campo di oscillazione indicato nella citata Relazione.

Pertanto, ove per qualsiasi ragione non sia possibile realizzare o completare le lavorazioni di cui trattasi nel periodo convenzionalmente stabilito a progetto, resta comunque fissato, ai fini della contabilizzazione delle tipologie di movimenti terra, il riferimento al suddetto parametro, da ritenersi inderogabile e non suscettibile di diversa applicazione.

In relazione alle operazioni di ricerca di ordigni residuati bellici inesplosi e della relativa eventuale bonifica citate in premessa, nel caso in cui le stesse al momento della consegna dei lavori fossero ancora da completare in aree circoscritte ed opportunamente segregabili, potrà essere richiesto all'Impresa appaltatrice di supportare le attività di scavo della Ditta BCM, qualora consentito e fatte salve tutte le necessarie autorizzazioni del caso, le integrazioni contrattuali e l'aggiornamento degli aspetti della sicurezza.

#### Orti urbani

Per consentire le lavorazioni necessarie alla modellazione del terreno finalizzate all'insediamento degli orti dovranno essere eseguite delle lavorazioni preliminari (pulizie, abbattimenti, taglio erba) come riportato negli specifici articoli di capitolato. Dopo suddette lavorazioni dovrà essere eseguito un livellamento del terreno per mezzo di attrezzature controllate da laser, secondo le quote disposte dalla Direzione Lavori. La superficie interessata sarà di circa cinque ettari e cinquanta are. Su tale superficie sarà previsto il tracciamento della viabilità interna agli orti avente uno sviluppo di circa 1150 ml ed una larghezza media di ml. 3,00; per un totale comprensivo dei piazzali di circa 3.500,00 mq.. Tale area sarà soggetta a scavo per una profondità media di 60 centimetri onde provvedere alla formazione della stratigrafia necessaria alla viabilità (vedi voce di capitolato specifica). Il terreno proveniente dal suddetto scavo di circa 2100 metri cubi sarà riutilizzato in cantiere in base alle disposizioni della Direzione lavori per modellazioni o riempimenti. Indicativamente una parte consistente del materiale di scavo dovrebbe essere utilizzata per l'innalzamento di quota dell'ex area destinata a campo di calcio e integrare la quota altimetrica delle aree ad orto.

Inoltre la costruzione di 120 capanni con rispettivi percorsi porteranno a degli ulteriori scavi per sottofondi e pavimentazioni per una superficie totale di mq 1900 circa con un volume di circa 1100 mc; il terreno risultante da questi scavi verrà riutilizzato in cantiere secondo disposizioni della Direzione Lavori.

#### **Articolo 58. Opere di consolidamento spondale e rinaturazione.**

A seguito dell'indagine geotecnica effettuata nella fase del progetto definitivo sono emerse alcune parti di sponda a rischio di dissesto considerata la forte acclività. Su tali aree, vista la spiccata naturalità dell'ambiente lacustre, sono stati progettati metodi di contenimento delle terre con il sistema dell'ingegneria naturalistica.

Gli interventi consisteranno nella costruzione di palificate a doppia parete per 180 ml complessivi, dalla sez. 1 alla sez.4 e dalla sez.6 alla sez. 8 della tavola P/3 0.1 con la funzione di sostenere la scarpata della sponda e recuperare spazio alla viabilità sentieristica e poderale. Per evitare i fenomeni di erosione legati allo sciabordio delle acque dovranno essere inoltre realizzate nei punti più fragili (dalla sez.8 alla sez.11) scogliere in massi ciclopici per uno sviluppo totale pari a ml 200 c.a. e un doppio ordine di palizzate rinverdite per limitare il fenomeno dell'erosione superficiale delle sponde meno acclivi per ml 470, il tutto come meglio dettagliato nella tavola P/3 0.1.

Nel tratto compreso dalla sez. 5 alla sez. 8, si dovrà proteggere la sponda, evitando l'erosione e limitando la pendenza, mediante l'infissione di pali di castagno del diametro non inferiore ai 20cm e lunghezza pari a 4ml per uno sviluppo totale pari a ml 110, affioranti dall'acqua di circa un metro in modo da contenere la fluttuazione della falda ed a protezione della palificata doppia sovrastante.

Nel tratto compreso dalla se. 8 alla sez.12 indicato nella tavola P/3 0.1 nelle parti interessate dalla riprofilatura della sponda e dove vi è il rischio di erosione superficiale da parte degli agenti meteorici, dovrà essere stesa della geojuta indicativamente per c.a. 1000 mq.

Nel lago dovranno essere realizzate delle oasi di nidificazione circondate dall'acqua e rivegetate per permettere ad alcune specie di avifauna che prediligono tale habitat di nidificare. Gli isolotti dovranno essere protetti sul bordo dalla sciabordio delle onde con pali infissi di castagno per uno sviluppo complessivo di ml 50 e piccole scogliere composte da massi intasati con terra e talee di salice per uno sviluppo lineare di ml 150 c.a.

#### **Articolo 59. Opere idrauliche per adeguamento bealere.**

Opere per adeguamento bealere, comprendenti in linea riassuntiva i seguenti interventi:

- scavo in trincea a sezione obbligata per la formazione della nuova sezione del canale da spostare, secondo le prescrizioni derivanti dai calcoli idraulici di progetto e con le necessarie pendenze atte a garantire il deflusso dell'acqua senza alcuna alterazione dello stato di fatto;
- stombamento di un tratto con demolizione del manufatto esistente, rimozione dei materiali e rifacimento del canale mediante scavo a sezione obbligata;
- fornitura e posa in opera di manufatti in cls – C.A. per particolari sezioni di scavalco del canale;
- ripristino, reintegrazione e/o nuova realizzazione dei manufatti di deviazione, manovra, ecc. necessari al funzionamento del reticolo delle balere esistenti.

In dettaglio i tratti interessati alle opere saranno:

- spostamento rio Mottone;
- stombamento rio Mottone;
- stombamento bealera degli Stessi.

#### **Spostamento rio Mottone**

Spostamento dell'attuale sezione del canale e realizzazione di un nuovo tratto interamente scavato e sistemato ex novo per una lunghezza complessiva di circa 832 mt.

Le lavorazioni comprendono:

- a. scavo a sezione obbligata, a forma trapezoidale, con la sezione determinata dalla relazione idraulica e relativi calcoli per un regolare deflusso idrico. La sezione di scavo è di 1mt alla base, 3 mt nella parte superiore; altezza dello scavo mt 2. Lo scavo è da effettuarsi con idoneo mezzo meccanico (escavatore cingolato e/o gommato), dotato di benna di adeguate dimensioni (oltre 1 mc per lo sgrossamento iniziale e portate minori per le finiture). Sono compresi gli oneri per il carico, trasporto e la redistribuzione in sito del materiale scavato; delle necessarie sbadacchiature sulle pareti. La lunghezza complessiva dello scavo è di mt 832 circa con un volume totale scavato di circa 1.664 mc.
- b. rifinitura della sezione di scavo formata con sagomatura definitiva mediante nolo di escavatore con benna trapezoidale (adatta agli scavi di sezione trapezia) in modo da rifinire lo scavo con le precise misure della sezione necessaria in questo tratto di bealera. Il passaggio di questa benna dovrà effettuare anche una idonea compattazione delle pareti per consentire la stabilità delle scarpate laterali.
- c. realizzazione di inerbimento delle scarpate e del fondo del canale mediante tecnica dell'idrosemina consistente nell'aspersione di una miscela di acqua, miscuglio di idonee sementi di specie erbacee selezionate, concime organico, collanti. Il tutto è distribuito con idonee macchine irroratrici a forte pressione (idroseminatrici), compresa la ripetizione dell'operazione ai fini dell'ottenimento di un adeguato inerbimento. La superficie complessiva di idrosemina è di circa mq 3.328.
- d. scavo in trincea a pareti verticali per la posa dei manufatti in calcestruzzo nelle zone coperte della bealera, effettuato con mezzo meccanico ed eventuale finitura manuale, compresa ogni

armatura necessaria per la stabilità delle pareti dello scavo. Estrazione dei materiali di scavo e deposito a lato delle pareti. La sezione dei scavo è di 2,4 x 1,9 mt, per una lunghezza complessiva di mt 30, ripartita in più zone. Il volume di scavo stimato è di circa 137,00 mc.

- e. Fornitura e posa in opera di elementi scatolari prefabbricati in calcestruzzo armato, a sezione interna rettangolare, delle dimensioni interne di cm 200x150 e lunghezza modulo di 1 mt. La movimentazione e la posa dei manufatti è da effettuarsi con idonea gru di adeguata potenza dotata di forca. I tratti interessati sono: n. 4 da 4,0 mt. lineari e n. 2 da 6,0 mt. lineari. Per un totale di 28 elementi. La posa avverrà su fondazione continua in calcestruzzo con resistenza non inferiore a Rck 200, armata con rete elettrosaldata in acciaio dimensioni mm 10, maglia cm 20x20. Gli elementi scatolari sono da posarsi su idoneo letto di posa, formato da calcestruzzo a prestazione garantita classe S4, resistenza a compressione C25/30, gettato in opera direttamente da autobetoniera; armato con barre in acciaio per calcestruzzo, in quantità di circa 70kg/mc. Lo spessore finale del letto di posa è di cm 15 di altezza; il volume complessivo occorrente per tutte le tratte è di circa 4,2 mc.
- f. Realizzazione dei raccordi tra i tratti in terra della bealera e quelli chiusi con scatolari, realizzato con fornitura e stesa di pietrisco a lato dei manufatti in modo da ottenere un idoneo raccordo, secondo quanto illustrato nella tavola progettuale. I singoli tratti avranno un'altezza di 1 mt x 1 mt di profondità ed una lunghezza del raccordo di 8 mt. Il volume complessivo occorrente per tutte le tratte è di circa 96 mc.
- g. Messa in quota di camere esistenti da mantenere, mediante realizzazione di tratti di muratura di raccordo in mattoni pieni legati con malta cementizia; previa rimozione e ricollocazione in opera del chiusino metallico superiore. La cubatura complessiva della muratura è di circa 5 mc.
- h. Realizzazione di struttura a paratoia per la derivazione e chiusura del flusso idrico, consistente in un'intelaiatura esterna in profilato in ferro con mano di antiruggine a paratoia realizzata con opera in lamiera metallica in ferro con mano di antiruggine, secondo la forma e misure riportate nella tavola progettuale. Fornitura e posa di saracinesche a corpo piatto in ghisa con volantino di manovra per la paratoia, dotate di flange e raccordi; PN 10 diam mm 250.

#### Stombamento rio Mottone

Stombamento di un tratto del Rio Mottone, con demolizione del canale attuale quale manufatto di calcestruzzo e rifacimento del canale a cielo aperto.

Le lavorazioni comprendono:

- a. demolizione delle attuali tratte di manufatto a canale intubato, in calcestruzzo cementizio, della sezione media di cm 160 x 0,20 per una lunghezza complessiva di circa 294 mt. La demolizione è da effettuarsi con mezzi meccanici (demolitori azionati da pala o trattori) e completamento con demolitori più piccoli azionati da generatori. E' compreso lo sgombero dei detriti (carico e trasporto in discarica). Il volume complessivo di demolizione è di circa 266 mc.
- b. scavo a sezione obbligata, a forma trapezoidale, con la sezione determinata dalla relazione idraulica e relativi calcoli per un regolare deflusso idrico. La sezione di scavo è di 1 mt alla base, 3 mt nella parte superiore; altezza dello scavo mt 2. Lo scavo è da effettuarsi con idoneo mezzo meccanico (escavatore cingolato e/o gommato), dotato di benna di adeguate dimensioni (oltre 1 mc per lo sgrossamento iniziale e portate minori per le finiture). Sono compresi gli oneri per il carico, trasporto e la redistribuzione in sito del materiale scavato; delle necessarie sbadacchiature sulle pareti. La lunghezza complessiva dello scavo è di mt 125 circa con un volume totale scavato di circa 250 mc.
- c. Adeguamento della parte attuale di canale esistente con filatura delle scarpate e disaggio per ripristino delle sezioni e delle pendenze con scavo con benne sagomate ed esportazione del materiale in esubero; formazione di nuovi tratti di argine con scavo e riprofilatura, con riporto di materiale nelle zone depresse per formare idonee pendenze. La lavorazione interessa un tratto di circa 169 mt per un volume movimentato di terreno di circa 338 mc.
- d. rifinitura della sezione di scavo formata con sagomatura definitiva mediante nolo di escavatore con benna trapezoidale (adatta agli scavi di sezione trapezia) in modo da rifinire lo scavo con le precise misure della sezione necessaria in questo tratto di bealera. Il

passaggio di questa benna dovrà effettuare anche una idonea compattazione delle pareti per consentire la stabilità delle scarpate laterali.

- e. realizzazione di inerbimento delle scarpate e del fondo del canale mediante tecnica dell'idrosemina consistente nell'aspersione di una miscela di acqua, miscuglio di idonee sementi di specie erbacee selezionate, concime organico, collanti. Il tutto è distribuito con idonee macchine irroratrici a forte pressione (idroseminatrici), compresa la ripetizione dell'operazione ai fini dell'ottenimento di un adeguato inerbimento. La superficie complessiva di idrosemina è di circa mq 1.176.
- f. scavo in trincea a pareti verticali per la posa dei manufatti in calcestruzzo nelle zone coperte della bealera, effettuato con mezzo meccanico ed eventuale finitura manuale, compresa ogni armatura necessaria per la stabilità delle pareti dello scavo. Estrazione dei materiali di scavo e deposito a lato delle pareti. La sezione dei scavo è di 2,4 x 1,9 mt, per una lunghezza complessiva di mt 10, ripartita in più zone. Il volume di scavo stimato è di circa 46 mc.
- g. Fornitura e posa in opera di elementi scatolari prefabbricati in calcestruzzo armato, a sezione interna rettangolare, delle dimensioni interne di cm 200x150 e lunghezza modulo di 1 mt.. La movimentazione e la posa dei manufatti è da effettuarsi con idonea gru di adeguata potenza dotata di forza. I tratti interessati sono: n. 1 da 4 mt. lineari e n. 2 da 3 mt. lineari per un totale di 10 elementi. La posa avverrà su fondazione continua in calcestruzzo con resistenza non inferiore aRck 200, armata con rete elettrosaldata in acciaio dimensioni mm 10, maglia cm 20x20.
- h. Gli elementi scatolari sono da posarsi su idoneo letto di posa, formato da calcestruzzo a prestazione garantita classe S4, resistenza a compressione C25/30, gettato in opera direttamente da autobetoniera; armato con barre in acciaio per calcestruzzo, in quantità di circa 70kg/mc. Lo spessore finale del letto di posa è di cm 15 di altezza; il volume complessivo occorrente per tutte le tratte è di circa 1,5 mc.
- i. Realizzazione dei raccordi tra i tratti in terra della bealera e quelli chiusi con scatolari, realizzato con fornitura e stesa di pietrisco a lato dei manufatti in modo da ottenere un idoneo raccordo, secondo quanto illustrato nella tavola progettuale. I singoli tratti avranno un'altezza di 1 mt x 1 mt di profondità ed una lunghezza del raccordo di 8 mt. Il volume complessivo occorrente per tutte le tratte è di circa 48 mc.

#### Stombamento bealera "degli Stessi"

Sistemazione di un tratto della bealera "Degli Stessi" con demolizione di alcuni tratti del canale attuale in calcestruzzo e realizzazione di nuovo canale a cielo aperto.

Le lavorazioni comprendono:

- a. demolizione degli attuali tratti del canale intubato, in calcestruzzo cementizio, della sezione media di cm 160 x 130 e spessore medio pareti laterali cm 15 e parete superiore cm 20, per una lunghezza complessiva di circa 50 mt. Il volume complessivo di demolizione è di circa 40 mc. La demolizione è da effettuarsi con mezzi meccanici (demolitori azionati da pala o trattori) e completamento con demolitori più piccoli azionati da generatori. E' compreso lo sgombero dei detriti (carico e trasporto in discarica).
- b. scavo a sezione obbligata, a forma trapezoidale, con la sezione determinata dalla relazione idraulica e relativi calcoli per un regolare deflusso idrico. La sezione di scavo è di 1mt alla base, 3 mt nella parte superiore; altezza dello scavo mt 2. Lo scavo è da effettuarsi con idoneo mezzo meccanico (escavatore cingolato e/o gommato), dotato di benna di adeguate dimensioni (oltre 1 mc per lo sgrossamento iniziale e portate minori per le finiture). Sono compresi gli oneri per il carico, trasporto e la redistribuzione in sito del materiale scavato; delle necessarie sbadacchiature sulle pareti. La lunghezza complessiva dello scavo è di mt 100 circa con un volume totale scavato di circa 200 mc.
- c. rifinitura della sezione di scavo formata con sagomatura definitiva mediante nolo di escavatore con benna trapezoidale (adatta agli scavi di sezione trapezia) in modo da rifinire lo scavo con le precise misure della sezione necessaria in questo tratto di bealera. Il passaggio di questa benna dovrà effettuare anche una idonea compattazione delle pareti per consentire la stabilità delle scarpate laterali.
- d. realizzazione di inerbimento delle scarpate e del fondo del canale mediante tecnica dell'idrosemina consistente nell'aspersione di una miscela di acqua, miscuglio di idonee

sementi di specie erbacee selezionate, concime organico, collanti. Il tutto è distribuito con idonee macchine irroratrici a forte pressione (idrosemiatrici), compresa la ripetizione dell'operazione ai fini dell'ottenimento di un adeguato inerbimento. La superficie complessiva di idrosemina è di circa mq 400.

- e. scavo in trincea a pareti verticali per la posa dei manufatti in calcestruzzo nelle zone coperte della bealera, effettuato con mezzo meccanico ed eventuale finitura manuale, compresa ogni armatura necessaria per la stabilità delle pareti dello scavo. Estrazione dei materiali di scavo e deposito a lato delle pareti. La sezione dei scavo è di 2,4 x 1,9 mt, per una lunghezza complessiva di mt 15, ripartita in più zone. Il volume di scavo stimato è di circa 68,4 mc.
- f. Fornitura e posa in opera di elementi scatolari prefabbricati in calcestruzzo armato, a sezione interna rettangolare, delle dimensioni interne di cm 200x150 e lunghezza modulo di 1 mt.. La movimentazione e la posa dei manufatti è da effettuarsi con idonea gru di adeguata potenza dotata di forca. I tratti interessati sono: n. 1 da 6 mt. lineari; n. 2 da 2 mt. lineari e n. 1 da 5,0 mt lineari per un totale di 15 elementi. La posa avverrà su fondazione continua in calcestruzzo con resistenza non inferiore a Rck 200, armata con rete elettrosaldata in acciaio dimensioni mm 10, maglia cm 20x20.
- g. Gli elementi scatolari sono da posarsi su idoneo letto di posa, formato da calcestruzzo a prestazione garantita classe S4, resistenza a compressione C25/30, gettato in opera direttamente da autobetoniera; armato con barre in acciaio per calcestruzzo, in quantità di circa 70kg/mc. Lo spessore finale del letto di posa è di cm 15 di altezza; il volume complessivo occorrente per tutte le tratte è di circa 2,25 mc.
- h. Realizzazione dei raccordi tra i tratti in terra della bealera e quelli chiusi con scatolari, realizzato con fornitura e stesa di pietrisco a lato dei manufatti in modo da ottenere un idoneo raccordo, secondo quanto illustrato nella tavola progettuale. I singoli tratti avranno un'altezza di 1 mt x 1 mt di profondità ed una lunghezza del raccordo di 8 mt. Il volume complessivo occorrente per tutte le tratte è di circa 64 mc.

## **Articolo 60. Viabilità e pavimentazioni**

### **Pista ciclabile**

Dovrà essere realizzata una sede per il passaggio di pista ciclabile che collegherà il nuovo svincolo di via delle Querce con la parte nord ovest dell'area di progetto, come meglio dettagliata nelle tavole grafiche di progetto.

Lo sviluppo totale sarà di circa 857ml.

Nella parte insistente sul parco agro-naturalistico (circa 531ml) dovrà essere previsto uno scavo per la profondità pari a 50cm per la realizzazione del cassonetto, la realizzazione di uno strato di fondazione in misto frantumato riciclato proveniente da demolizione pari a 20cm, sul quale dovrà essere realizzato un pacchetto stradale composto da 20cm di misto stabilizzato a cemento, 8cm di tout-venant bituminoso e uno strato di finitura, legato mediante stesa di emulsione bituminosa, di 3cm di calcestruzzo bituminoso, il tutto rullato e costipato per rendere l'opera finita a regola d'arte.

Nella parte insistente sul giardino attrezzato (circa 326 ml) lo scavo sarà solo per la profondità pari a 20cm, mentre lo strato di fondazione e il pacchetto stradale dovranno essere della stessa tipologia e spessore di quello precedentemente descritto.

Tutta la viabilità dovrà essere contenuta mediante l'inserimento di un cordolo in lama di acciaio da entrambe le parti per uno sviluppo totale pari a circa 5.400ml.

### **Giardino attrezzato**

Nella parte di parco dedicata al giardino attrezzato dovranno essere realizzate tre tipologie differenti di pavimentazioni.

La viabilità principale dovrà essere realizzata in asfalto e costituirà le direttrici principali del giardino. Dovrà essere costituita mediante uno scavo della profondità pari a 20cm per la realizzazione di cassonetto, cm 20 di stradi di fondazione in misto frantumato riciclato proveniente da demolizioni, cm 20 di misto granulare anidro per fondazioni stradali, cm. 8 di tout-venant

bituminoso, cm.3 di tappeto in conglomerato bituminoso legato mediante la stesa di emulsione allo strato sottostante. La viabilità principale dovrà ricoprire una superficie pari a circa mq 3879.

Ai lati degli assi principali dovranno essere realizzate due fasce drenanti della larghezza pari a 1ml ciascuna, costituita da uno scavo per cm 30 di larghezza pari a cm 40, fornitura e posa di tubo dreno microforato solamente nella parte superiore, posato su letto di cls di cm 10 e ricoperto con tessuto non tessuto, sovrastato da cm 40 di ghiaia vagliata e uno strato di finitura in misto stabilizzato grossolano per uno spessore pari a cm. 10, il tutto per uno sviluppo pari a circa ml 1.114 come meglio definito negli elaborati grafici di progetto.

Tra gli assi principali dovrà essere realizzata una rete secondaria di collegamento costituita da uno strato di fondazione di cm. 20 in misto frantumato riciclato proveniente da demolizioni, cm 10 di misto frantumato stabilizzato e uno strato di finitura in polvere di roccia serpentinoso dello spessore pari a 2cm, il tutto adeguatamente bagnato e rullato per dare l'opera finita secondo la regola d'arte, e avente uno sviluppo pari a circa mq.1.900.

Dai collegamenti secondari dovranno partire dei sentieri sterrati che dovranno attraversare le aree prative. Tale viabilità dovrà essere realizzata mediante uno strato di fondazione in misto frantumato riciclato proveniente da demolizioni pari a cm20, misto frantumato stabilizzato per uno spessore pari a 10cm e polvere di roccia serpentinoso per uno spessore pari a 2cm, il tutto bagnato e costipato per rendere l'opera eseguita secondo le regole d'arte ed avere una larghezza pari 1ml, e una superficie totale pari a circa mq 765.

### Via degli Ulivi

Sulla via degli Ulivi dovrà essere realizzato un nuovo marciapiede antistante l'affaccio del parco lungo la viabilità esistente, oltre alla ridefinizione della carreggiata della via stessa con realizzazione di nuovi parcheggi in linea e fermata bus.

Per dar luogo ai lavori su descritti si dovranno effettuare le seguenti lavorazioni:

- estrazione di guide in pietra di luserna esistenti per una lunghezza paria circa 318ml;
- scavo del cassonetto per il nuovo marciapiede per uno sviluppo pari a 1051mq e una profondità media di 35cm;
- disfacimento della pavimentazione bituminosa presente sul marciapiede nel tratto di curva di via degli Ulivi fronte ingresso al parco agro-naturalistico e nel tratto di fermata del bus, per uno sviluppo pari a circa 164mq successivamente conferito in discarica;
- fornitura e posa di nuova cordolatura in pietra di luserna dello spessore pari a 12cm (circa 265ml in fornitura e 497 in posa considerando un recupero del 80% della cordolatura rimossa) a delimitazione del nuovo marciapiede sulla via degli Ulivi;
- fornitura e posa di cordoli in cls a sezione rettangolare cm 10x25 di circa 368ml a delimitazione area a parco;
- fornitura e posa di cordoli in cls sez. 12x30 di circa ml 81 per la realizzazione della scalinata di accesso al giardino formale nel tratto di curva di via degli Ulivi;
- realizzazione di fondazione di marciapiede in calcestruzzo cementizio pari a 100kg/cm<sup>2</sup> su stato di ghiaia vagliata dello spessore di cm10 per uno sviluppo pari a circa 1196mq;
- fornitura e stesa di 3cm di tappetino in calcestruzzo bituminoso legato allo strato di fondazione mediante stesa di emulsione bituminosa sulle superfici di marciapiede per uno sviluppo pari a circa mq 1278;
- ripristino delle quote delle 15 caditoie esistenti e nuova costruzione di n. 5 camerette;
- allargamento della sezione stradale nel tratto verso intersezione con via delle Querce comprendente lo scavo di sbancamento per una profondità pari a 50cm e sviluppo pari a circa734mq, rullatura del fondo, rilevato stradale in materiale ghiaino-terroso per lo spessore pari a 20cm, misto granulare anidro stabilizzato a cemento per uno spessore pari a 25cm, tout-vanante bituminoso pari a 15cm stesa di emulsione bituminosa e tappetino in calcestruzzo bituminoso dello spessore pari a 4cm;
- taglio della pavimentazione bituminosa per la rimozione e il riposizionamento dei cordoli a delimitazione del marciapiede per uno sviluppo pari a circa 387ml;
- provvista e stesa di conglomerato bituminoso (binder) dello spessore pari a 14cm per ripristini della viabilità nelle zone di riposizionamento cordoli per uno sviluppo paria circa 137mq;

- sigillatura con emulsione bituminosa delle lesioni presenti sulla pavimentazione in asfalto nelle zone tagliate e interessate dai ripristini per uno sviluppo pari a circa ml. 387.  
Il tutto come meglio dettagliato degli elaborati progettuali.

### Parco agro-naturalistico

Nella parte di parco agri-naturalistico si dovranno realizzare n. 3 ordini di viabilità interna. La principale che collegherà via degli Ulivi alla parte agricola del parco posta a nord, dovrà avere una larghezza pari a 4ml, con uno sviluppo totale pari a circa 740ml, realizzata mediante scavo di 50cm per la realizzazione di cassonetto, formazione di strato di fondazione in misto frantumato riciclato proveniente da demolizione per uno spessore pari a 40cm e strato di finitura di spessore 10,5cm in macadam all'acqua serpentinoso e/o calcareo.

La viabilità secondaria dovrà essere composta da una serie di strade che si dipartono dal viale principale e collegano alcune aree tematiche come gli orti urbani, la zona agricola, il lago e le aree naturalistiche. Tele assi viabili dovranno avere una larghezza pari a 3ml e sviluppo totale pari a 1.463 ml, realizzati con la stessa tipologia riportata al paragrafo precedente.

L'ultimo ordine di viabilità sarà costituito da una rete di strade poderali che dovranno ricalcare la rete viabile agricola già esistente. Dovranno essere realizzate mediante scavo pari a 50cm per la realizzazione di cassonetto, strato di fondazione in misto frantumato riciclato proveniente da demolizione per uno spessore pari a 30cm e uno strato di finitura in misto frantumato stabilizzato con 2cm di polvere di roccia serpentinoso, il tutto bagnato e costipato per dare l'opera finita a regola d'arte. Lo sviluppo dovrà essere pari a circa 1.072 ml con una larghezza pari a 2ml e circa 423 ml con una larghezza pari a 3ml.

I primi due ordini di viabilità dovranno inoltre essere contenuti da cordolatura in lama di acciaio da ambo le parti per uno sviluppo complessivo pari a circa ml. 4.300.

### Viabilità naturalistica

Attorno al lago lungo le sponde sud ed est interessate dalle opere di consolidamento spondale dovrà essere realizzato un sentiero naturalistico segnalato con idonea cartellonistica, anche a scopo didattico, che collegherà la zona a parco attrezzato con il parco agro-naturalistico e la rete viabile poderale esistente, con uno sviluppo pari a circa 715 ml, avente larghezza pari a ml 1,50 e realizzato mediante lo spandimento di uno strato misto frantumato stabilizzato pari a 15 cm. adeguatamente bagnato e compattato.

### Passerella e opere accessorie

Nell'area del parco agri-naturalistico a collegamento dei due istmi presenti nel laghetto verrà realizzato un attraversamento interamente costituito da una struttura portante in acciaio avente luce netta pari a 10 m.

Il piano di transito orizzontale è realizzato con un tavolato di legno massiccio ed essenza durevole (larice o castagno) di spessore minimo 10 cm appoggiato alla struttura portante in acciaio. Questa è costituita da n° 5 lame collegate in sommità da una piattabanda.

Le caratteristiche dell'acciaio sono:

Acciaio tipo CORTEN S355J2 W - UNI EN10155

$$f_{yk} = 355 \text{ N/mm}^2 \quad s \leq 16 \text{ mm}$$

$$f_{yk} = 345 \text{ N/mm}^2 \quad 16 < s \leq 40 \text{ mm}$$

$$f_{tk} = 490 \text{ N/mm}^2$$

Gli elementi non saldati saranno giuntati con bulloni appartenenti alla Classe 8.8

Nella larghezza totale, pari a 3 m, sono compresi i due parapetti che saranno realizzati sempre in acciaio, avente le stesse caratteristiche sopra richiamate, di altezza 1,10 m dal piano stradale.

Le spalle del ponte saranno costituite da una trave spalla in c.a. sottofondata con n° 2 pali di diametro 60 cm e lunghezza 8 m.

I pali saranno di tipo trivellato eseguiti con rivestimento provvisorio e saranno armati con gabbie in acciaio.

Le caratteristiche del calcestruzzo saranno:

C28/35

$$R_{ck} = 38 \text{ N/mm}^2$$



Dosaggio: min. 400 kg/m<sup>3</sup> per cemento tipo 325  
min. 350 kg/m<sup>3</sup> per cemento tipo 425

- Acciaio in barre: B450C

$$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2 \quad f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$$

$$1,15 \leq (f_t/f_y)_k < 1,35$$

$$(f_{yt}/f_{tnom})_k \leq 1,25$$

A copertura delle sponde in corrispondenza delle spalle sono previsti dei massi anche gettati alla rinfusa di media e grossa pezzatura (peso > 1500 kg).

Il ponte è inoltre dotato di sistema di chiusura al transito realizzato rendendo sollevabile il primo 1,5 m di pavimentazione lignea mediante sistema di carrucole.

L'accesso al ponticello sarà realizzato rimodellando il piano campagna in modo da creare su ambo i lati due rampe di modesta pendenza.

### Orti urbani

La viabilità interna agli orti si sviluppa per una superficie totale di 3.500,00 metri quadri comprensiva dei piazzali. La viabilità avrà uno sviluppo di circa 1150 ml per una larghezza media di 3,00 metri lineari e contenuta da cordoli in calcestruzzo. La stratigrafia prevede a seguito di uno scavo di circa 60 centimetri un pacchetto di circa 50 centimetri così composto:

strato di cm 10,5 compresso, costituito da tre strati successivi, strato inferiore costituito da due passate da cm 5 di spessore con granulometria composta da tre pezzature (6/12mm, 3/6mm, 1/3mm) opportunamente miscelate, bagnate e costipate attraverso 6 rullature; strato finale di cm 0,5 con pezzatura 0/3mm realizzato come gli strati precedenti, fondazione con inerti di recupero per uno spessore di cm. 40..

### **Articolo 61. Opere da terraziere per illuminazione pubblica**

L'impianto da terraziere per la pubblica illuminazione riguarderà tutta l'area del giardino attrezzato compresa l'area giochi, l'area per gli sport liberi e l'area cani e la prima parte del viale principale di accesso al parco estensivo comprensivo degli accessi all'area degli orti sia collettivi che individuali. Le predisposizioni impiantistiche saranno costituite dalla formazione di cavidotti alla profondità di 70 cm. con 2 o 4 tubi in PEAD diametro 110 mm. con scavo in trincea a pareti verticali e manufatto in cls con successivo reinterro con misto cementato.

Il cavidotto sarà dotato di pozzetti ispezionabili prefabbricati delle dimensioni interne di cm. 50 x 50 x 70 in cls ad alta resistenza e chiusino in ghisa sferoidale in getti classe D 400 munito di guarnizioni elastiche antibasculamento e antirumore, oltre a pozzetti interrati delle dimensioni di 40 x 40 x 30, in cls ad alta resistenza con coperchio in cls removibile per favorire il passaggio dei cavi nel cavidotto stesso .

Saranno inoltre realizzati due (2) tipi di blocchi di fondazione per i pali di illuminazione, eseguiti con cls RBK 15 N/mm<sup>2</sup> delle dimensioni di cm. 60 x 60 x 70 o 90 x 90 x 120 per l'infissione dei pali di pubblica illuminazione dotati di passaggio per cavidotto in polietilene diametro 110.

### **Articolo 62. Rete fornitura acqua potabile**

Le opere relative alle reti impiantistiche riguarderanno le seguenti tipologie:

- Rete per acqua potabile per giardino attrezzato ed area cani;
- Rete per acqua potabile per orti urbani;

### Rete per acqua potabile per giardino attrezzato ed area cani

L'impianto di adduzione dell'acqua potabile riguarderà l'area gioco bimbi, l'area per lo sport libero e l'area cani del giardino attrezzato e la zona della "spiaggia" del lago grande a servizio della quale sarà realizzato pure un piccolo fabbricato.

L'impianto sarà costituito da tubazioni in polietilene PE nero ad alta densità PN 10, diametro esterno mm. 32 e spessore mm. 3 per condotte a pressione, comprensive di raccordi, manicotti, e pezzi speciali in PE nero PN 6 - 10, posate in scavo in trincea a pareti verticali.

L'impianto sarà inoltre dotato di raccorderia, valvolame e rubinetteria in acciaio complete di guarnizioni, collari di fissaggio e tutte le lavorazioni relative alle parti di tubazione in ferro del tipo a vite, oltre alla raccorderia in ghisa malleabile.

Le ispezioni saranno realizzate in pozzetti in cls. delle dimensioni interne di cm. 50 x 50 x 80 dotato di chiusino carreggiabile in ghisa sferoidale in getti classe D 400.

In corrispondenza dell'area gioco, dell'area per lo sport libero saranno posate due fontanelle in acciaio inox lavorato. A protezione della linea di adduzione per le fontanelle e i lappatoi, verrà posato un meccanismo antivandalo costituito di sensore di portata (flussostato), di elettrovalvola da 1" normalmente aperta alimentata a 9 Volt. L'apparecchiatura, in caso di rottura del pulsante della fontanella, con il continuo e maggior flusso di acqua fa scattare, grazie al flussostato, il solenoide dell'elettrovalvola normalmente aperta, interrompendo il flusso nella tubazione. Al ristabilirsi del funzionamento della fontanella, tramite intervento manuale, sarà possibile riaprire il flusso d'acqua.

In corrispondenza del fabbricato a servizio del lago grande l'adduzione di acqua potabile sarà portata ai punti di utilizzo dei servizi igienici e del locale preparazioni alimentari.

In prossimità del punto di presa dall'acquedotto sarà realizzata una cameretta interrata per contenere tutti i contatori a servizio degli orti individuali, collettivi, l'utenza per la "Casa del Parco" e per l'alimentazione di n.° 2 fontanelle a pulsante e di n° 2 lappatoi per l'area cani, delle dimensioni interne di 120 x 120 x 120 in calcestruzzo leggermente armato con le caratteristiche previste dagli standards SMAT.

La soletta di copertura della cameretta sarà in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata e passo d'uomo con chiusino in ghisa classe D400.

All'interno della cameretta saranno realizzate le opere idrauliche comprendenti le valvole di intercettazione, i giunti di dilatazione, il riduttore di pressione, le flange per allacciamento al contatore e il rubinetto di scarico dell'impianto.

#### Rete per acqua potabile per orti urbani e fabbricati di servizio

L'impianto di adduzione dell'acqua potabile riguarderà l'area degli orti urbani individuali e quella degli orti associativi.

L'impianto sarà costituito da tubazioni principali in polietilene nero tipo Geberit del diametro esterno di mm. 110 e spessore mm. 4,3, posate in scavo in trincea a pareti verticali.

Le riduzioni per le tubazioni da mm. 110 alle tubazioni di diametro inferiore saranno anch'esse in polietilene nero tipo Geberit.

La rete delle tubazioni di diametro inferiore sarà costituita da tubi in polietilene PE nero ad alta densità PN 10, diametro esterno mm. 90 – 75 – 63 e 32 e spessori mm. 8,2 – 6,9 – 5,8 e 3 per condotte a pressione, comprensive di curve, raccordi, manicotti, e pezzi speciali in PE nero PN 6 - 10, posate in scavo in trincea a pareti verticali.

L'impianto sarà inoltre dotato di raccorderia, e rubinetteria in acciaio complete di guarnizioni, collari di fissaggio e tutte le lavorazioni relative alle parti di tubazione in ferro del tipo a vite, oltre alla raccorderia in ghisa malleabile.

Le valvole a sfera da 3", da 1/2", e da 1" saranno in ottone sabbiato e cromate con guarnizioni in p.t.f.e.

Le saracinesche a corpo piatto del diametro di m. 100 e 80 saranno in ghisa con gli organi in ottone ed albero in acciaio.

Le ispezioni saranno realizzate in pozzetti in cls. delle dimensioni interne di cm. 50 x 50 x 80 dotato di chiusino carreggiabile in ghisa sferoidale in getti classe D 400.

In corrispondenza delle parcelle da coltivare l'adduzione di acqua per irrigazione sarà portata alle singole unità coltivate, eccezione fatta per gli orti collettivi che avranno punti stabiliti per il rifornimento raggruppati. Nei punti di cui sopra l'acqua non sarà raccolta in vasche prefabbricate ma portata in prossimità dell'area coltivata tramite tubazione dedicata e valvola a clapet quick - coupling in bronzo, filettato 3/4" con coperchio standard, posizionata in apposito pozzetto di cm. 40x40 dotato di griglia concava la quale avrà una funzione di raccolta, il pozzetto non sarà collegato a rete di smaltimento ma sarà strutturato in modo tale da permettere la dispersione nel terreno di quel poco di acqua che verrà a fuoriuscire dall'attingimento, sulla valvola citata si innesterà una chiave di accoppiamento, da 3/4", sulla quale, sarà avvitata una prolunga in tubo mannesmann del diametro di 1/2" con rubinetto a sfera di pari diametro. Il tutto assemblato con

un'altezza di circa 110 cm.. L'intero innesto verrà consegnato all'assegnatario della particella coltivata in unico esemplare il quale, con l'utilizzo di gomme personali, potrà assolvere autonomamente al bagnamento delle coltivazioni.

In corrispondenza dei fabbricati a servizio degli orti (n. 2 per gli orti individuali e n. 1 per gli orti associativi) l'adduzione di acqua potabile sarà portata ai punti di utilizzo dei servizi igienici e dei locali di soggiorno.

In prossimità del punto di presa dall'acquedotto sarà realizzata una cameretta interrata per contenere tutti i contatori a servizio degli orti individuali, collettivi, l'utenza per la "Casa del Parco" e per l'alimentazione di n.° 2 fontanelle a pulsante e di n° 2 lappatoi per l'area cani, delle dimensioni interne di cm. 120 x 120 x 120 in calcestruzzo leggermente armato con le caratteristiche previste dagli standards SMAT.

La soletta di copertura della cameretta sarà in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata e passo d'uomo con chiusino in ghisa classe D 400.

### **Articolo 63. Rete smaltimento acque**

Le opere relative alle reti impiantistiche riguarderanno le seguenti tipologie:

- smaltimento acque bianche giardino attrezzato e parco estensivo;
- smaltimento acque bianche orti urbani;

#### **Smaltimento acque bianche giardino attrezzato**

Il giardino attrezzato sarà dotato di impianto di fognatura bianca per lo smaltimento delle acque meteoriche a servizio delle zone pavimentate quali stradini, piazzette e area gioco bimbi.

In corrispondenza degli scarichi delle fontanelle saranno invece predisposti, in luogo all'allaccio alla fognatura bianca, verranno creati dei pozzetti perdenti le stesse caratteristiche dell'impianto descritto di seguito.

L'impianto di cui trattasi sarà realizzato con tubazioni in PVC rigido per fognature nei diametri di mm. 160; 200; 315; 400 posati in scavo in trincea a pareti verticali e successivo riempimento dello scavo.

Le tubazioni avranno giunto a bicchiere con anello elastomerico toroidale e raccordi in PVC rigido quali curve e braghe a 45 e 90 gradi con giunto a bicchiere

L'impianto sarà dotato di camerette per la raccolta delle acque prefabbricate in cls o in muratura di mattoni delle misure interne di cm. 40 x 40 con griglie e chiusini in ghisa sferoidale in getti classe D 250/ 400.

Saranno inoltre predisposti pozzetti di ispezione in cls diametro interno di cm. 100 e 120 , l'impianto sarà allacciato ad un pozzo perdente mediante immissione, l'innesto del tubo e la sigillatura al manufatto stesso.

#### **Smaltimento acque nere giardino attrezzato**

Il giardino attrezzato sarà dotato di impianto di fognatura nera in corrispondenza del fabbricato di servizio, con allacciamento alla fognatura nera esistente avente le stesse caratteristiche dell'impianto descritto di seguito.

L'impianto di cui trattasi sarà realizzato con tubazioni in PVC rigido per fognature nei diametri di mm. 160; 200; 315; 400 posati in scavo in trincea a pareti verticali e successivo riempimento dello scavo.

Le tubazioni avranno giunto a bicchiere con anello elastomerico toroidale e raccordi in PVC rigido quali curve e braghe a 45 e 90 gradi con giunto a bicchiere, oltre ai sifoni in PVC rigido.

Sarà invece realizzato per i tratti di fognatura nera pozzetto di ispezione in cls armato del diametro interno di cm. 50 e spessore minimo delle pareti di cm. 5 contenente il sifone di tipo Firenze.

#### **Smaltimento acque bianche orti**

I blocchi di orti urbani individuali e associativi saranno dotati di impianto di fognatura bianca per lo smaltimento delle acque meteoriche a servizio delle zone pavimentate di servizio.

In corrispondenza degli scarichi derivanti dal sistema di raccolta delle acque meteoriche sarà predisposta una rete di dispersione naturale aventi le stesse caratteristiche dell'impianto descritto di seguito.

L'impianto di cui trattasi sarà realizzato con tubazioni in Polietilene fessurato a 360°, rivestito in TNT per dreno nei diametri di mm. 160; 200, 250; 315; 400 posati in scavo in trincea a pareti verticali e successivo riempimento dello scavo.

Le tubazioni avranno giunto a bicchiere e raccordi in Polietilene rigido quali curve e braghe a 45 e 90 gradi con giunto a bicchiere.

L'impianto sarà dotato di camerette per la raccolta delle acque prefabbricate in cls o in muratura di mattoni delle misure interne di cm. 40 x 40 con griglie concave e chiusini in ghisa sferoidale in getti classe D 250/400.

Saranno inoltre predisposti pozzetti di ispezione in cls delle dimensioni interne di cm. 50 x 50 o per i tratti di fognatura nera pozzetti di ispezione in cls armato del diametro interno di cm. 100 e 120 spessore minimo delle pareti di cm. 15.

#### Smaltimento acque nere fabbricati di servizio orti

I blocchi di orti urbani individuali e associativi saranno dotati di fabbricati di servizio i quali saranno dotati di impianto di fognatura nera per lo smaltimento delle acque nere con caratteristiche dell'impianto descritto di seguito.

L'impianto di cui trattasi sarà realizzato con tubazioni in PVC rigido per fognature nei diametri di mm. 160; 200, 250; 315; 400 posati in scavo in trincea a pareti verticali e successivo riempimento dello scavo dal fabbricato di servizio alla fossa Imohff e dalla fossa stessa al pozzetto di cacciata; dal pozzetto di cacciata dipartirà una rete di tubi dreno in Polietilene fessurato e rivestito con TNT posato in trincea con apposita stratigrafia drenante, costituente nel loro insieme impianto di dispersione nel terreno mediante sub-irrigazione.

Le tubazioni in PVC avranno giunto a bicchiere con anello elastomerico toroidale e raccordi in PVC rigido quali curve e braghe a 45 e 90 gradi con giunto a bicchiere, le tubazioni in Polietilene avranno raccordi in polietilene rigido quali curve e braghe a 45 e 90 gradi con giunto a bicchiere.

L'impianto di raccolta delle acque nere sarà costituito da fossa tipo "imohff" separata internamente per i processi di digestione e decantazione, le fosse saranno costituite di elementi prefabbricati di adeguate dimensioni con spessore minimo delle pareti di cm. 15 e soletta carrabile dello spessore minimo di cm. 25, posati in opera previo scavo e successivo rinterro, complete di chiusini in ghisa classe D 400.

Oltre a fornitura, posa e relativo rinterro di pozzetti di cacciata con bascula in acciaio inox che favorirà la migliore dispersione dei reflui all'interno dell'impianto di sub-irrigazione, delle dimensioni interne minime di cm 50x50 spessore delle pareti minimo cm. 10 completi di chiusino in ghisa classe D 400.

Completa l'opera tutte quelle operazioni, compreso il collaudo idraulico, per dare gli impianti eseguiti a regola d'arte.

#### **Articolo 64. Rete fornitura gas metano**

L'impianto di adduzione del gas metano riguarderà l'area del fabbricato di servizio al parco.

L'impianto sarà costituito da Tubo polietilene ad Alta Densità PE 80 per condotte interrate di gas combustibile, colore nero con riga gialla/arancio coestrusa, posate in scavo in trincea a pareti verticali ad una profondità di cm. 80 e rinterrato come da disposizioni A.E.S..

la tubazione dovrà essere inserita in un tubo guaina di PVC per acquedotto UNI 1452 o di acciaio, di diametro sufficiente a garantirne la sfilabilità in caso di interventi di manutenzione per la sezione che passa in prossimità delle Bealere.

Le tubazioni in polietilene che per caratteristiche costruttive e funzionali necessitano di collaudo finale obbligano l'Impresa alla realizzazione di saldature con le specifiche e le qualificazioni riportate nelle Norme di riferimento.

Nel punto di consegna sarà necessario fornire in opera cassonetto contenitore delle dimensioni esterne di cm. 51 x 28 x 61 in cls fornito di relativo rialzo, al fine di contenere il bilanciario e il gruppo di misura con relativo valvolame a valle del gruppo stesso.

#### **Articolo 65. Rete fornitura elettrica per fabbricati**

Le opere relative alle reti impiantistiche riguarderanno le seguenti tipologie:

- Rete fornitura elettrica per fabbricato di servizio al parco;
- Rete fornitura elettrica per fabbricato di servizio e per illuminazione agli orti urbani.

#### Rete fornitura elettrica per fabbricato di servizio al parco

L'impianto elettrico di rete riguarderà la predisposizione di un punto di servizio nel giardino attrezzato per future eventuali utenze e l'adduzione di energia elettrica a servizio del fabbricato presso il lago grande.

L'impianto sarà costituito da cavidotti realizzati alla profondità di 70- 90 cm. con 2 tubi in PEAD diametro 110 mm. in scavo in trincea a pareti verticali completo di manufatto in cls con successivo reinterro con misto cementato.

Il cavidotto sarà dotato di pozzetti ispezionabili prefabbricati delle dimensioni interne di cm. 50 x 50x 70 in cls ad alta resistenza e chiusino in ghisa sferoidale in getti classe D 400 munito di guarnizioni elastiche antibasculamento e antirumore.

Per la parte di impianto relativa al fabbricato di servizio sarà necessario predisporre inoltre, ai fini della effettiva fornitura dell'energia, un vano contatore su basamento di cm. 250 x 150 in cls e rete elettrosaldata che sarà posizionato vicino al punto di presa della corrente.

Il vano sarà realizzato con muratura in mattoni legati con malta cementizia ed intonacato a rinzaffo con malta di cemento. La copertura del vano sarà realizzata con lastra in pietra di Luserna con formazione di bisellatura e gocciolatoio.

#### Rete fornitura elettrica per fabbricati di servizio orti

L'impianto elettrico di rete riguarderà l'adduzione di energia elettrica a servizio dei fabbricati comuni degli orti individuali e di quelli associativi con due linee separate.

L'impianto sarà costituito da cavidotti realizzati alla profondità di 70- 90 cm. con 2 tubi in PEAD diametro 110 mm. in scavo in trincea a pareti verticali e manufatto in cls con successivo reinterro con misto cementato.

Il cavidotto sarà dotato di pozzetti ispezionabili prefabbricati delle dimensioni interne di m. 50 x 50x 70 in cls ad alta resistenza e chiusino in ghisa sferoidale in getti classe D 400 munito di guarnizioni elastiche antibasculamento e antirumore.

A completamento degli impianti ai fini della effettiva fornitura dell'energia, sarà necessario predisporre la posa di plinto prefabbricato fornito dall'Azienda fornitrice ove inserire il palo che sosterrà il porta contatore fornito anch'esso dalla stessa Azienda.

I vani saranno realizzati con muratura in mattoni legati con malta cementizia ed intonacati a rinzaffo con malta di cemento. La copertura dei singoli vani sarà realizzata con lastra in pietra di Luserna con formazione di bisellatura e gocciolatoio.

### **Articolo 66. Fabbricato di servizio al parco**

La superficie coperta del fabbricato si attesta intorno ai 112 mq, di cui circa 28 mq adibiti a porticato, sorretto da due montanti in acciaio a sezione circolare diam. 120mm; la superficie del solo fabbricato, per differenza, si attesta intorno agli 85 mq. Le altezze interne del fabbricato si attestano a 3.39 mt all'estradosso dei falsi puntoni e di 3.00 mt all'estradosso del falso puntone in corrispondenza del dormiente sulla parete perimetrale.

#### Strutture

##### **Fondazioni**

La struttura portante dell'edificio è costituita da una fondazione in platea in c.a. dello spessore di 40 cm di dimensioni in pianta 1344\*1344 cm, sottofondata su pali di diametro 600 mm.

I pali saranno di tipo trivellato eseguiti con rivestimento provvisorio e saranno armati con gabbie in acciaio.

Le caratteristiche del calcestruzzo saranno:

C28/35

$R_{ck} = 38N/mm^2$

Dosaggio: min. 400 kg/m<sup>3</sup> per cemento tipo 325  
min. 350 kg/m<sup>3</sup> per cemento tipo 425

Quelle delle acciaio: B450C

$$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2 \quad f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$$
$$1,15 \leq (f_t/f_y)_k < 1,35$$
$$(f_{yt}/f_{tnom})_k \leq 1,25$$

All'interno della platea occorrerà prevedere fori per l'aerazione del vespaio areato nella misura indicata sugli elaborati grafici.

Sulla struttura di fondazione, ad esclusione della zona porticata, sarà posata una soletta in casseri modulari a perdere in polipropilene riciclato, con h compresa tra i 30/40 cm, atti alla creazione di un vespaio aerato (l'aerazione avverrà tramite un condotto con passo 200 cm), sulla quale verrà gettato un primo strato di calcestruzzo per livellare il piano di posa del successivo getto di calcestruzzo con interposta rete elettrosaldada a maglia quadrata per creazione soletta armata. Su quest'ultimo verrà posato uno strato di materiale coibente in pannelli rigidi di lana di roccia, spessore 6 cm.

### **Struttura verticale**

La struttura verticale sarà interamente in legno lamellare, fatta di montanti (12x12 cm), controventi di parete e correnti i quali verranno utilizzati per il sostegno dei tamponamenti che saranno interamente posati a secco e composti, dall'esterno all'interno, da un rivestimento in tavole lisce di legno le quali verranno rese ignifughe attraverso l'applicazione di prodotti idonei e certificati, uno strato coibente in pannelli rigidi di lana di roccia dello spessore di 5 cm, uno strato di OSB strutturale di cm 1.3, uno strato coibente in pannelli rigidi di lana di roccia dello spessore 12 cm, un secondo strato di OSB strutturale di cm 1.3, uno strato coibente in pannelli rigidi di lana di roccia dello spessore di 6 cm, due strati di finitura in cartongesso per uno spessore complessivo di 2.4 cm.

Il legno lamellare da utilizzarsi per la struttura portante sarà di abete appartenente alla classe GL24. Le giunzioni tra i vari elementi lignei sono previsti con piastre e viti in acciaio tipo S275.

### **Tramezzature**

Le tramezzature saranno anch'esse posate a secco e composte da due strati di finitura in cartongesso per uno spessore complessivo di 2.4 cm, uno strato di OSB strutturale di spessore pari a 1.3cm, uno strato coibente in pannelli rigidi di lana di roccia di spessore pari a 12cm, uno strato di OSB strutturale di spessore pari a cm 1.3 e, nuovamente, due strati di finitura in cartongesso per uno spessore complessivo di 2.4 cm.

Le finiture verranno applicate sulle lastre in cartongesso delle pareti perimetrali e dei tramezzi. Si dovrà applicare una tinta all'acqua (idropittura) a base di resine sintetiche, con un tenore di resine non inferiore al 30% , lavabile, ad una o più tinte a più riprese su fondi già preparati.

### **Copertura**

Anche la struttura della copertura sarà in legno; l'orditura principale sarà costituita da quattro travi perimetrali di sezione cm 30x12, quattro travi in lungo il perimetro del serramento a cupolino di sezione cm 30x12, quattro cantonali congiungenti i vertici delle travi e svariati falsi puntoni utilizzati come orditura secondaria; subito dopo la struttura verrà posato un tavolato ligneo maschiato dello spessore di 3 cm ignifugato sulla superficie inferiore, sul quale poggeranno due strati coibenti: il primo, dello spessore di 3 cm, sarà in fibra di legno tipo "Celenit", il secondo sarà in pannelli rigidi di lana di roccia per uno spessore di cm 12. Per una corretta posa dei pannelli isolanti è stata prevista una struttura in legno fatta da correnti lignei di sezione cm 15x8; a completamento verrà posato il manto di copertura consistente in una lamiera grecata zincata preverniciata dello spessore complessivo di mm 40.

Sulla parte centrale della copertura dovrà essere posato un cupolino in policarbonato delle dimensioni 200x200 cm a pianta quadrata con superficie a cupola.

Per il corretto smaltimento delle acque meteoriche è stata prevista l'installazione di canali di gronda e tubi pluviali in Pvc di colore marrone: sviluppo complessivo di cm 38 per primo caso e diametro cm 12 per il secondo.

### Rivestimenti

A livello orizzontale, per la corretta posa in opera delle finiture relative ai pavimenti in progetto è stato prevista la posa in opera di un sottofondo in calcestruzzo cementizio con interposta rete elettrosaldata a maglia quadrata cm 20x20 dello spessore complessivo di 6 cm. Importante sottolineare che tale sottofondo dovrà avere uno spessoramento non armato di circa 6 cm in prossimità dei bagni di tutti i fabbricati di servizio; ciò per consentire il corretto passaggio delle tubazioni di carico e scarico dell'acqua.

Sul rustico verrà successivamente posata, sia internamente sia esternamente all'edificio, tramite l'ausilio di collanti adeguati, una pavimentazione in gres ceramico fine porcellanato, antigelivo, antisdrucchiolevole, nelle dimensioni 30x30 cm. Completerà la pavimentazione interna uno zoccolino battiscopa di altezza non superiore a 10 cm, esternamente verranno posati cordoli prefabbricati in cls vibrato.

I rivestimenti ceramici verranno applicati nei due wc presenti nel fabbricato e nel locale ristoro. In entrambi i casi la piastrellatura verrà applicata fino ad un'altezza di 2 mt.

### Serramenti

Nel fabbricato verranno installati serramenti in legno a taglio termico, con apertura a battente o wasistas, con vetrocamera formato da due coppie di vetrate con interposto un foglio di polivinilbutirrale per rendere la vetrata anche antinfortunistica; ogni lastra sarà composta da mm 3+0.38+3.

Gli altri serramenti esterni saranno delle porte blindate ad un battente, antieffrazione, con telaio in lamiera di acciaio, con isolamento termoacustico, pannellatura in legno e rivestimento esterno a scelta della committenza, di dimensione cm 105X210.

Inoltre, in prossimità di ogni serramento esterno vetrato è stata prevista l'installazione di ante scorrevoli in lamiera metallica liscia montata su telaio, in ferro zincato. Sulle ante stesse dovranno essere applicate due riprese di coloritura con vernice protettiva a base di bianco di zinco, stemperata con olio di lino, per superfici metalliche. Accessorio di sicurezza sarà la chiusura delle ante che dovrà avvenire per mezzo di un lucchetto da mm 50 con due chiavi, del tipo "Yale".

Per i serramenti interni saranno previste porte interne complete di telaio, stipite e controspipite, cerniere, serratura, maniglie, pannello bilaminato nobilitato. Nel caso dei bagni, sul lato interno, dovrà essere applicato un maniglione per apertura a spinta, di dimensioni cm 95x210 (4 porte) e cm 85x210 (1 porta).

### Arredi

I bagni saranno dotati di lavabi ceramici, con almeno uno ad uso disabili, con troppo pieno, vaso sedile ceramico smaltato, sedili con coperchio, vaschetta di cacciata a parete, placche di copertura, tubo di risciacquamento e miscelatore.

È, inoltre, presente una canna fumaria in acciaio inox a sezione circolare a doppia parete con intercapedine.

### Impianto di adduzione del gas

L'impianto di adduzione del gas metano prevederà:

- installazione, in prossimità del punto di consegna del gas metano, sulla tubazione dorsale di alimentazione, di valvola generale di intercettazione manuale, diametro 1", di tubazione flessibile e di presa di pressione;
- esecuzione di linea di adduzione del gas metano dal punto di consegna al vano tecnico con tubazione in polietilene interrata da 32x3 mm con le modalità già specificate in precedenza. Durante l'attraversamento della parete della centrale, la tubazione non dovrà presentare giunzioni o saldature e verrà collocata in tubo di guaina pesante in PVC di colore giallo con l'estremità verso l'esterno aperta e quella verso l'interno in corrispondenza del rubinetto di utilizzo sigillata;
- installazione, in posizione interrata, di n° 2 giunti di separazione tra le tubazioni in polietilene specifiche per i tratti interrati e le tubazione in metallo, provvedendo alla protezione di quest'ultime, dal giunto fino ad una altezza di 30 cm dalla fuoriuscita dal terreno, con apposite guaine isolanti;
- installazione, all'esterno, di n° 2 giunti dielettrici per gas, diametro 1";

- installazione, all'esterno del vano tecnico, sulla tubazione in acciaio, di valvola di intercettazione manuale, diametro 1";
- installazione, all'interno del vano tecnico, sulla tubazione in acciaio, di valvola di intercettazione manuale, diametro 1";
- esecuzione di linea di adduzione del gas metano del generatore di calore con tubazione in acciaio a vista da 3/4" con le modalità già specificate in precedenza;
- installazione, in prossimità del generatore di calore, di valvola di intercettazione manuale e di tubazione flessibile in acciaio, tutto diametro 3/4";
- esecuzione di linea di adduzione del gas metano della predisposizione alimentazione eventuale piano cottura con tubazione in rame inguainato incassato sotto traccia da 16x1 mm con le modalità già specificate in precedenza;
- installazione, in prossimità del piano di cottura, di rubinetto a sfera per gas a leva con indice, completo di scatola ad incasso, e di tubazione flessibile in acciaio, tutto di diametro 1/2".

Nel caso in cui venga installato un piano cottura dovranno inoltre essere eseguite le seguenti opere:

- installazione, all'interno del locale, di apposita cappa di aspirazione con espulsione all'esterno. Nel caso questo non fosse possibile si dovrà provvedere all'installazione di un elettroventilatore su finestra o su pareti affacciate sull'esterno da mettere in funzione contemporaneamente all'accensione dei fornelli. La portata oraria di ricambio di aria della cappa aspirante elettrica o dell'elettroventilatore deve essere almeno pari 1,72 m/h per ogni kW riferita alla portata termica nominale massima complessiva degli apparecchi di cottura compresi nel locale di installazione;
- realizzazione, lungo la parete esterna del locale, di un'apertura permanente di aerazione avente sezione libera totale netta  $S = 6 \text{ cm}^2$  per ogni kW di potenza dell'apparecchio di cottura o di riscaldamento ausiliario con un minimo di  $100 \text{ cm}^2$  ( $S \geq 200 \text{ cm}^2$  se l'apparecchio non è dotato di termocoppia di sicurezza) per permettere l'afflusso naturale dell'aria. L'apertura potrà essere protetta con griglia o rete metallica, in modo peraltro da non ridurre la sezione utile sopra indicata. L'apertura deve essere collocata ad una quota prossima al livello del pavimento e tale da non provocare disturbo al corretto funzionamento dei dispositivi di evacuazione dei prodotti della combustione.

### Impianto di riscaldamento

Per la realizzazione dell'impianto termico dovranno essere eseguite le seguenti opere:

- installazione, all'esterno dell'edificio, di unità esterna in pompa di calore a tecnologia inverter;
- installazione, nel vano tecnico, di modulo interno costituito da unità interna della pompa di calore e da generatore di calore a condensazione, completo di kit di aspirazione aria comburente e scarico dei prodotti della combustione, costruito e certificato dal costruttore del generatore di calore ed installato in base alle istruzioni del costruttore stesso, il tutto come indicato negli elaborati grafici; il locale di installazione del generatore di calore dovrà essere dotato di apertura permanente di aerazione avente sezione libera totale netta  $S = 100 \text{ cm}^2$ ;
- installazione di sistema di raccolta ed evacuazione condense da caldaia e da sistema di scarico fumi da realizzarsi in conformità della Norma UNI 11071;
- installazione, in prossimità del generatore di calore, dei vari componenti di impianto quali vaso di espansione, valvole di intercettazione, filtro defangatore, gruppo di riempimento, collettore, ecc.;
- collegamento impianto del vano tecnico da effettuare con tubazioni in acciaio nero a saldare o a filettare, con diametri specificati nell'elaborato grafico allegato;
- coibentazione di tutte le tubazioni, tramite rivestimento con coppelle in schiuma di poliuretano con guscio in materiale plastico (spessori come da allegato B del D.P.R. 412/93) e nastratura anche parziale in colore rosso per le tubazioni di mandata ed in colore blu per le tubazioni di ritorno;
- installazione, nei vari locali, di radiatori in alluminio, nelle quantità e nelle configurazioni specificate nell'elaborato grafico allegato, dotati di valvolina di sfiato, valvola di apertura termo statizzabile e testa termostatica (mandata) e detentore (ritorno);
- collegamento collettore - radiatori, da effettuare con tubazioni in multistrato PE-AL-PE coibentate con guaine in poliuretano;



- installazione di n° 1 cronotermostato elettronico, dotato di alimentazione da rete e/o autonomia a pile, programmazione giornaliera/settimanale.

L'impianto di riscaldamento dovrà essere caricato con liquido protettivo antincrostante, anticorrosivo, tipo Cillit-HS Combi, nella quantità di 1 Kg ogni 200 litri di acqua contenuta nell'impianto.

Il kit di aspirazione aria per la combustione e di scarico dei gas, costituito da, tubazioni coassiali, curve, raccordi e terminale di aspirazione e scarico, dovrà essere fornito e certificato dal costruttore del generatore di calore ed installato in base alle istruzioni del costruttore stesso, specificatamente per quanto riguarda la lunghezza massima delle tubazioni ed in ottemperanza della Norma UNI 7129.

### Impianto idrico

Relativamente all'impianto idrico dovranno essere eseguite le seguenti opere:

- installazione, in prossimità del generatore di calore, sulla tubazione di adduzione dell'acqua fredda sanitaria, dei vari componenti di impianto idrico quali dosatore idrodinamico per dosaggio sali naturali, filtro autopulente, manometro, riduttore di pressione, filtro ad Y, valvole di intercettazione, gruppo di carico, ecc.;
- installazione, nel vano tecnico, di cassetta idrica costituita da cassetta di ispezione, collettore acqua calda, collettore acqua fredda, valvole di intercettazione generale e rubinetti di regolazione, con le caratteristiche indicate nell'elaborato grafico;
- collegamento generatore di calore - cassetta idrica - sanitari, da effettuare con tubazioni in multistrato PE-AL-PE coibentate con guaine in polietilene espanso.

Gli sciacquoni per WC dovranno essere del tipo a due livelli o con tasto di fermo per graduazione continua.

Rubinetti e docce dovranno essere equipaggiati di sistemi che, mantenendo o migliorando le caratteristiche del getto d'acqua, riducano il flusso a 7/10 l/min.

### Impianto di scarico

Le tubazioni per impianti collettori scarichi all'interno dei fabbricati fino all'allacciamento alla rete fognaria, compresi curve, raccordi braghe e tutti i componenti che si renderanno necessari, dovranno essere in polietilene alta densità, conformi alle Norme UNI 8451, 8452 e UNIPLAST 302, temperatura di esercizio -40 °C - +100 °C, resistenti alla corrosione, agli acidi ed ai solventi, nonché agli urti ed agli stramenti dovuti ad assestamenti di edifici; la giunzione di raccordi e tubi dovrà avvenire per saldatura di testa per fusione utilizzando le apposite saldatrici, tenendo conto nel montaggio, delle dilatazioni delle tubazioni pari a 0,2 mm/m °C.

L'impianto dovrà essere costruito in modo da assegnare una pendenza costante non inferiore all'1%, verranno pertanto considerate ai vari diametri le corrispondenti portate massime, come segue, DN 110 mm 2,79 l/s, DN 75 mm 1,03 l/s, DN 50 mm 0,30 l/s, DN 40 mm 0,15 l/s.

Per l'allacciamento ai vari sanitari si sono considerati i seguenti diametri, DN 32 per lo scarico condensa della caldaia, DN 40 per lavabi e doccia, DN 50 per lavello, DN 75 per le dorsali secondarie, DN 110 per i vasi e per la dorsale di scarico attacco colonna di scarico.

Tutte le tubazioni relative ai vari sanitari, prima dell'allacciamento alla dorsale tramite braga a 15°, 30° e 45°, dovranno essere dotati di sifone e l'allacciamento alla colonna esistente dovrà avvenire tramite braga a 90°.

### Impianto elettrico

Sarà prevista la realizzazione di un quadro elettrico generale dal quale avranno origine tutte le linee di alimentazione delle utenze presenti all'interno del fabbricato.

Gli impianti saranno suddivisi su più circuiti ognuno protetto tramite specifico interruttore di protezione di tipo magnetotermico in modo da minimizzare il disservizio in caso di guasto e di velocizzare la ricerca di un eventuale guasto; per ogni locale è prevista inoltre la presenza di un interruttore di protezione differenziale.

Gli impianti saranno costituiti essenzialmente da impianti di illuminazione (di tipo ordinario e di sicurezza), impianti prese e alimentazione utenze fisse connesse alla climatizzazione dei locali e alla produzione di acqua calda per usi sanitari (alimentazione e comando caldaia e alimentazione scaldacqua elettrici).

Saranno previsti i seguenti punti elettrici:

Locale noleggio:

- n° 02 apparecchi illuminanti (installazione a soffitto) con corpo e coppa in policarbonato IP65 con lampade fluorescenti 2x36W, comando a interruttore
- n° 01 apparecchio illuminante di emergenza IP40 tipo SE con lampada fluorescente 1x24W
- n° 01 punto presa singolo (q.tà 1 presa 2P+T 10/16A bipasso)
- n° 01 punto presa doppio (q.tà 2 prese 2P+T 10/16A bipasso)

Locale attività:

- n° 02 apparecchi illuminanti (installazione a soffitto) con corpo e coppa in policarbonato IP65 con lampade fluorescenti 2x36W, comando a 2 deviatori
- n° 01 apparecchio illuminante di emergenza IP40 tipo SE con lampada fluorescente 1x24W
- n° 02 punti presa singoli (q.tà 1 presa 2P+T 10/16A bipasso)
- n° 02 punti presa doppi (q.tà 2 prese 2P+T 10/16A bipasso)

Locale ristoro:

- n° 02 apparecchi illuminanti (installazione a soffitto) con corpo e coppa in policarbonato IP65 con lampade fluorescenti 2x36W, comando a 2 deviatori
- n° 01 apparecchio illuminante di emergenza IP40 tipo SE con lampada fluorescente 1x24W
- n° 02 punti presa singoli (q.tà 1 presa 2P+T 10/16A bipasso)
- n° 04 punti presa doppi (q.tà 2 prese 2P+T 10/16A bipasso)

Ripostiglio:

- n° 01 apparecchio illuminante a parete tipo applique con corpo e coppa in policarbonato IP55 con lampada fluorescente compatta con attacco E27, comando a interruttore

Vano tecnico:

- n° 01 apparecchio illuminante a parete tipo applique con corpo e coppa in policarbonato IP55 con lampada fluorescente compatta con attacco E27, comando a interruttore
- n° 01 quadro elettrico generale
- n° 01 punto alimentazione generatore di calore a gas / pompa di calore
- n° 01 punto presa singolo (q.tà 1 presa 2P+T 10/16A bipasso)
- n° 01 collettore principale di terra

W.C. 1:

- n° 01 apparecchio illuminante a parete tipo applique con corpo e coppa in policarbonato IP55 con lampada fluorescente compatta con attacco E27, comando a interruttore
- n° 01 punto luce a specchiera, comando a interruttore
- n° 01 punto presa singolo (q.tà 1 presa 2P+T 10/16A bipasso)
- n° 01 punto alimentazione aspiratore temporizzato (comprensiva la fornitura dell'aspiratore)
- n° 01 impianto di chiamata e assistenza per servizi igienici costituito da pulsante a tirante, allarme ottico+acustico e pulsante di tacitazione

W.C. 2:

- n° 01 apparecchio illuminante a parete tipo applique con corpo e coppa in policarbonato IP55 con lampada fluorescente compatta con attacco E27, comando a interruttore
- n° 01 punto luce a specchiera, comando a interruttore
- n° 01 punto presa singolo (q.tà 1 presa 2P+T 10/16A bipasso)
- n° 01 punto alimentazione aspiratore temporizzato (comprensiva la fornitura dell'aspiratore)
- n° 01 impianto di chiamata e assistenza per servizi igienici costituito da pulsante a tirante, allarme ottico+acustico e pulsante di tacitazione

Disimpegno:

- n° 01 apparecchio illuminante a parete tipo applique con corpo e coppa in policarbonato IP55 con lampada fluorescente compatta con attacco E27, comando a relè 230V con n° 4 pulsanti
- n° 01 apparecchio illuminante di emergenza IP40 tipo SE con lampada fluorescente 1x24W

- n° 01 punto cronotermostato per comando impianto di riscaldamento

Esterni:

- n° 05 apparecchi illuminanti (installazione a parete) con corpo e coppa in policarbonato IP65 con lampada fluorescente 1x36W, comando automatico tramite interruttore orario installato nel quadro elettrico generale

Le varie apparecchiature indicate in precedenza (prese, interruttori, deviatori, pulsanti, predisposizioni per apparecchi illuminanti, alimentazione utenze varie, ecc.) saranno installate nei punti indicati negli elaborati grafici allegati. In fase di realizzazione potranno realizzarsi degli spostamenti e/o delle modifiche, mantenendo comunque i criteri esposti nella presente relazione tecnica.

Per gli apparecchi di comando e le prese deve essere impiegata una serie civile modulare componibile (classe II di isolamento) in modo da consentire una facile manovra dei comandi.

L'inserimento degli apparecchi deve avvenire dalla parte posteriore degli opportuni supporti in resina, deve essere a scatto e deve assicurare l'intercambiabilità dei componenti.

Gli interruttori, i deviatori e i pulsanti di comando devono avere portata 16 A; le prese devono essere di sicurezza con alveoli schermati.

Le dimensioni dei contenitori portapparecchi devono essere tali da permettere l'installazione, in ciascuno di essi, delle apparecchiature previste e indicate negli elaborati grafici allegati; gli apparecchi devono avere dimensioni di modulo 25x45 mm o in alternativa essere del tipo a modulo ridotto 22x45 mm.

Interruttori, deviatori, pulsanti prese 2P+T, 250V a.c., 10/16A, del tipo per spine 10A e 16A con spinotti allineati e prese telefoniche sono previste con dimensione 1 modulo; prese 2P+T, 250V a.c., 10/16A, del tipo per spine UNEL e spine 10A con spinotti allineati sono previste con dimensione 2 moduli.

Le prese di tipo civile dovranno essere delle seguenti tipologie:

- prese a poli allineati 2P+T, 230V, 50Hz, 10A (Standard Italiano P11) per spine S11;
- prese a poli allineati 2P+T, 230V, 50Hz, 16A (Standard Italiano P17) per spine S17;
- prese a poli allineati bivalenti 2P+T, 230V, 50Hz, 10/16A (Standard Italiano P17/11) per spine S11 e S17;
- prese con terra laterale 2P+T, 230V, 50Hz, 10/16A (Standard Tedesco) per spine S31.
- prese universali con terra laterale e centrale bivalenti 2P+T, 230V, 50Hz, 10/16A (Standard Italiano/Tedesco) per spine S11, S17, S31.

Tutte le prese di corrente di tipo civile dovranno presentare poli protetti e conformità alla norma IEC 60884-1 (CEI 23-50).

Gli apparecchi illuminanti per illuminazione ordinaria dovranno essere delle seguenti tipologie:

- Tipologia 1: apparecchi illuminanti tipo plafoniera con corpo e coppa in policarbonato, grado di protezione IP65, isolamento di classe II, alimentazione 2P 230V, lampade fluorescenti lineari T8 di potenza 1x36W e 2x36W;
- Tipologia 2: apparecchi illuminanti tipo applique con corpo e coppa in policarbonato, grado di protezione IP55, isolamento di classe II, alimentazione 2P 230V, lampada fluorescente compatta con attacco a vite E27.

Gli apparecchi illuminanti per illuminazione di sicurezza dovranno essere della seguente tipologia:

- Tipologia unica: apparecchio illuminante per illuminazione di sicurezza, tipologia SE (ad illuminazione non permanente), corpo e coppa in policarbonato, grado di protezione IP40, isolamento di classe II, alimentazione 2P 230V, lampada fluorescente compatta 1x24W con attacco 2G11, flusso luminoso in emergenza 260lm, batteria Ni-Cd con autonomia non inferiore a 1h con tempo di ricarica massimo 12h, conforme CEI EN 60598-2-22.

### Impianto fotovoltaico

Sulla copertura del fabbricato di servizio al parco è prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico avente potenza nominale 3,00 kW e costituito da n° 12 in silicio policristallino (dimensioni singolo modulo 990\*1645\*46mm, peso 22kg) di potenza 250W posizionati sulla falda del tetto orientata a sud.

Per la conversione da corrente continua ad alternata è previsto l'impiego di un unico inverter di potenza 3 kW che verrà installato all'interno del vano tecnico; all'interno dello stesso locale è prevista l'installazione dei quadri elettrici di impianto e del misuratore di energia di produzione.

### **Moduli fotovoltaici**

I moduli fotovoltaici dovranno essere tutti della stessa marca e modello, con tecnologia in silicio policristallino ed efficienza in STC non inferiore al 14%. Indipendentemente dalla scelta effettuata, relativamente alla marca dei moduli fotovoltaici, essi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- potenza di picco del singolo modulo pari a 250 Wp;
- rendimento del modulo superiore al 14%;
- tolleranza sulla potenza erogata esclusivamente positiva;
- garanzia di erogazione, in venticinque anni di esercizio, non minore dell'80% del valore della potenza di picco;
- garanzia di erogazione, in dieci anni di esercizio, non minore del 90% del valore della potenza di picco;
- garanzia del prodotto per difetti di fabbricazione di almeno 10 anni;
- coefficiente di temperatura a potenza nominale -0,48%/K o superiore;
- tensione massima di sistema 1.000 V;
- capacità di carico secondo norma IEC 61215 5,4 kN/m<sup>2</sup>;
- origine europea del prodotto, certificata dalla fornitura del Certificato di Factory Inspection emesso da un Organismo di certificazione avente i requisiti di cui alla guida CEI 82-25.

I moduli dovranno essere realizzati in esecuzione a doppio isolamento (classe II), completi di cornice in alluminio anodizzato e cassetta di giunzione elettrica, alloggiata nella zona posteriore del pannello, in esecuzione IP65 in materiale isolante con almeno 3 diodi di by-pass e dotata di cavi e connettori a innesto rapido.

I moduli dovranno essere costruiti secondo quanto specificato dalle vigenti norme IEC 61215 in data (certificata dal costruttore) non anteriore a 24 mesi dalla data di prevista di attivazione impianto. I moduli utilizzati saranno coperti da una garanzia di almeno 25 anni che ne deve assicurare il mantenimento delle prestazioni di targa, nei limiti di decadenza produttiva garantiti.

La protezione frontale dovrà essere costituita da un vetro a basso contenuto di sali ferrosi (spessore almeno 3 mm), temprato per poter resistere senza danno ad urti e grandine. Le celle saranno inglobate tra due fogli di E.V.A. (Etilvinile Acetato) laminati sottovuoto e ad alta temperatura; la protezione posteriore del modulo sarà una lamina di TEDLAR, il quale consente la massima resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi ultravioletti.

Ogni modulo fotovoltaico dovrà essere stato sottoposto a flash test e dovrà quindi esserne possibile, a richiesta, la tracciabilità. Il produttore dovrà altresì rendere disponibile al momento della fornitura una lista (anche in formato elettronico) con matricola e parametri elettrici di base reali di ogni modulo (P e V, I a vuoto e a MPP).

### **Inverter**

L'impianto dovrà essere costituito da un unico inverter di potenza 3 kW il quale dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- essere del tipo a commutazione forzata, con tecnica PWM, privo di clock e/o riferimento interno, in grado di operare in modo completamente automatico, inseguendo il punto di massima potenza (MPPT) del campo fotovoltaico;
- rendimento massimo superiore al 97% e rendimento europeo superiore al 96,5%;
- uscita lato corrente alternata trifase 230/400V 3F+N (non sono ammessi inverter monofasi);
- assenza di trasformatore di isolamento;
- sezionatore lato corrente continua incluso all'interno dell'inverter;
- display per la visualizzazione dei parametri di ingresso e uscita;
- conforme alla normativa vigente, sia in materia di connessione alla rete elettrica di distribuzione (CEI 0-21), sia in materia di compatibilità elettromagnetica;
- garanzia del prodotto per difetti di fabbricazione di almeno 5 anni;
- origine europea del prodotto, certificata dalla fornitura del Certificato di Factory Inspection che attesti l'origine europea del prodotto emesso da un Organismo di certificazione avente i requisiti di cui alla guida CEI 82-25.

### **Strutture di sostegno**

L'intervento prevede la posa di una lamiera coibentata in lana di roccia (caratteristica di resistenza al fuoco EI30 certificata) per la parte di copertura equivalente a quella occupata dai moduli fotovoltaici.

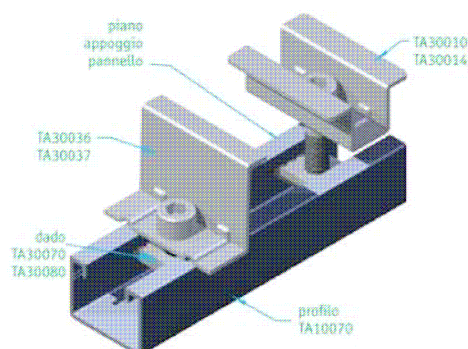
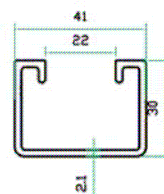
I pannelli dovranno essere posati su profili in alluminio tramite sistemi di fissaggio a staffe ad omega in acciaio inox.

Le strutture di sostegno in acciaio zincato caldo dovranno soddisfare le norme UNI EN ISO 1461 e CEI 7-6 (1997) in quanto destinate ad operare in un impianto elettrico.

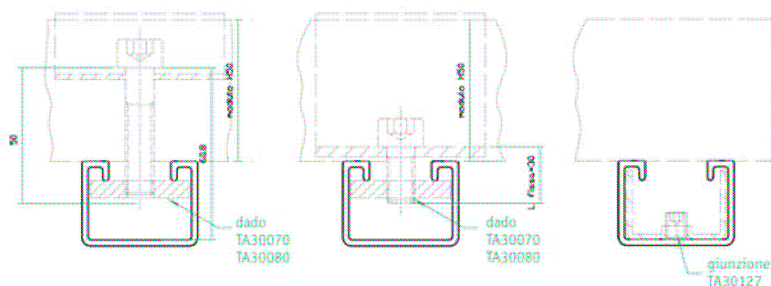
**Estruso TA10070: 41x30**

codice	L°	finit.	Kg/m	Mom. inerzia (cm <sup>4</sup> )	Mom. resistenti (cm <sup>3</sup> )	imb.
TA10070.3	3000	All. *	0,676	Jx=3,15; Jy=6,46	Wx=1,91; Wy=3,15	10
TA10070.6	6000	All. *				10

\*possibile eseguire trattamento di anodizzazione  
\*a richiesta si possono fornire lunghezze speciali



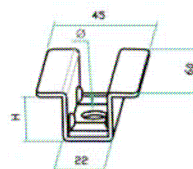
**Esempio staffaggio modulo h50:**



H modulo	L vite
28-29	25
30-34	30
35-39	35
40-44	40
45-49	45
50-55	50

**Staffa Ω fissaggio pannelli**

codice	e foro	H modulo	H	sp.	mater.	imb.
TA30010.21.B	9	universale	21	2	acciaio inox	20
TA30010.21.C	11	universale	21	2	acciaio inox	20



**Copertura**

Una volta terminata l'installazione dell'impianto il manto di copertura dovrà essere ripristinato in modo da evitare infiltrazioni di acqua. La ditta sarà responsabile per un periodo di due anni in caso di danni conseguenti ad un non corretto posizionamento dei supporti e delle strutture di fissaggio dell'impianto.

**Quadri elettrici**

I quadri elettrici dovranno essere di tipo ANS, e provvisti di una targa numerata. Tale targa di identificazione, dovrà essere applicata con scritta incisa e fissata con viti. Essi dovranno rispondere alla norma CEI EN 60439-1 (17-13/1).

A ogni quadro dovrà essere allegato lo schema elettrico di progetto esecutivo (as-built), la relazione di verifica alla sovratemperatura e la relazione delle prove effettuate. Lo schema elettrico suddetto dovrà essere lasciato in copia all'interno del quadro, in un trasparente protettivo. Tutte le apparecchiature e tutti i componenti installati nel quadro dovranno essere contraddistinti tramite opportune targhette autoadesive dove saranno incise le sigle e le denominazioni riportate negli schemi di cablaggio oggetto di progettazione esecutiva.

I quadri dovranno garantire un grado di protezione esterno IP66 ed un grado di protezione interno IP20 (per i quadri in cabina). I quadri posizionati all'esterno dovranno essere muniti di resistenza anticondensa, il loro involucro dovrà essere realizzato in carpenteria metallica inox. Ogni quadro dovrà essere munito di collettore di terra a barra di rame.

Tutti gli accessori metallici dovranno essere realizzati in materiali non soggetti ad ossidazione.

Tutti i conduttori di protezione dovranno avere guaina di colore giallo-verde.

Tutti i quadri dovranno essere realizzati con involucri in materiale plastico aventi grado di protezione come da schemi elettrici allegati ed essere dotati di porta trasparente; tutti i quadri dovranno essere dotati di serratura apribile solamente tramite chiave, che dovrà essere conservata dal personale addetto alla gestione della struttura.

Rimosse le pannellature principali (che devono garantire una protezione non inferiore a IP55), tutte le parti in tensione dovranno risultare protette con grado di protezione minimo IP20. In ogni caso la rimozione delle pannellature (sia frontali che laterali) dovrà essere eseguita esclusivamente da personale addestrato.

Relativamente alle operazioni di esercizio ordinario (regolazione, ripristino relé, sostituzione fusibili/lampade, ecc.) dovrà essere garantito un grado di protezione IP20.

I gradi di protezione indicati dovranno essere verificati in accordo alle Norme CEI 70-1 (EN60529).

Tutti gli ostacoli, barriere, segregazioni atti a realizzare la protezione contro il contatto con parti pericolose attive dovranno poter essere rimossi solamente con l'aiuto di attrezzi o chiavi.

Il fissaggio alla carpenteria del quadro dovrà avvenire specifici sistemi e supporti portabarre in materiale isolante.

Le connessioni dovranno essere realizzate impiegando cavi unipolari in rame isolati in PVC, tensione nominale  $U_0/U = 450/750V$ , non propaganti la fiamma secondo la Norma CEI 20-22, tipo N07V-K, posati e fissati entro canaline in materiale plastico del tipo a pettine disposte verticalmente ai lati del quadro e orizzontalmente tra gli interruttori; le canaline dovranno presentare un coefficiente di stipamento dei cavi al suo interno minore del 50%, anche in considerazione di un eventuale ampliamento futuro.

I cavi dovranno riportare il marchio IMQ e le seguenti colorazioni:

- marrone, nero, grigio, per i conduttori di fase;
- blu per il conduttore del neutro;
- giallo verde per i conduttori di protezione e di terra.

L'identificazione dei conduttori e dei circuiti dovrà avvenire con sistema alfanumerico secondo le indicazioni dello schema mediante anelli segnafile in materiale plastico.

Le sezioni delle barre, dei sistemi di connessione barra-utilizzatori e dei conduttori dovranno essere calcolate in modo tale da ridurre a valori contenuti gli effetti termici della dissipazione di calore.

Al termine dei lavori, ogni quadro elettrico dovrà risultare dotato di:

- targa principale riportante in maniera indelebile i dati del quadro;
- targhette posizionate sul fronte dei pannelli e riportanti le funzioni di ciascun dispositivo installato nel quadro;
- schemi unifilari e fronte quadro aggiornati;
- tabelle e schemi funzionali;
- manuali di istruzione e di installazione del quadro e delle apparecchiature principali installate;
- certificati di collaudo e prove di tipo richieste.

### ***Dispositivi di manovra e protezione***

Dovrà essere garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che dovranno pertanto essere concentrate sul fronte dello scomparto. Ogni interruttore dovrà riportare una targhetta indicante la relativa funzione.

Tutti gli interruttori dovranno essere del tipo modulare componibile con fissaggio a scatto su profilato normalizzato EN 50022 (norme CEI 17-18).

Gli apparecchi modulari magnetotermici differenziali potranno essere del tipo monoblocco (interruttore automatico magnetotermico differenziale) o componibile (interruttore automatico magnetotermico + blocco differenziale); in ogni caso le caratteristiche dovranno rispettare le specifiche riportate negli elaborati grafici allegati, nel Capitolato tecnico e nel computo metrico.

Caratteristiche riassuntive degli interruttori automatici magnetotermici:

- tensione nominale di funzionamento: 230/400 V;
- frequenza di esercizio: 50 Hz;
- numero poli: 1P, 1P+N, 2P, 3P, 4P poli (come da schema elettrico allegato);
- corrente nominale: come da schema elettrico allegato;
- curva di intervento: "B" (come da schema elettrico allegato);
- potere d'interruzione  $I_{cn}$ : non inferiore a 6 kA (secondo CEI EN 60898);
- potere d'interruzione  $I_{cu}$ : non inferiore a 10 kA (secondo CEI EN 60947-2);
- attitudine al sezionamento;
- grado di protezione parti in tensione IP20;
- morsetti a mantello con sistema di serraggio antiallentamento;
- certificazioni: marchio IMQ e marcatura CE.

Caratteristiche supplementari per gli interruttori di tipo differenziale:

- compatibilità con il rispettivo interruttore automatico associato;
- caratteristica d'intervento differenziale: "A" (come da schema elettrico allegato);
- corrente differenziale e tempo di intervento  $I_{\Delta n}$ : 0,3A con tempo di intervento istantaneo [I] (come da schema elettrico allegato).

### ***Protezione di interfaccia***

Il relé dovrà includere la protezione di interfaccia conforme alle prescrizioni della Norma CEI 0-21.

### ***Tubazioni in materiale plastico per posa a vista***

I tubi protettivi per la posa a vista dovranno essere in materiale plastico autoestingente, rispondenti alle prescrizioni della Norma CEI EN 50086-1, di tipo medio (resistenza allo schiacciamento 750 N/m) o pesante (resistenza allo schiacciamento 1250 N/m).

Il diametro interno dovrà essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuti e comunque sufficientemente grande da permettere di sfilare ed infilare i cavi con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. In nessun caso il diametro interno dei tubi dovrà essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza in modo da favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve, qualora non si impieghi la guaina flessibile, devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a linea secondaria ed in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

Le tubazioni rigide in materiale plastico dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- CEI 23-26/III ed. (EN 60423) "Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori";
- CEI 23-80/I ed. (EN 61386-1) "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali";
- CEI 23-81/I ed. (EN 61386-21) "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori".

### ***Cavi elettrici***

Negli impianti saranno impiegate le seguenti tipologie di cavi in funzione delle condizioni di posa:

- cavo unipolare in rame isolato in gomma etilenpropilenica qualità M21 sotto guaina di elastomero estruso, tipo FG21M21 PV3/20 0,6/1 kV, avente caratteristiche di non propagazione dell' incendio, resistente all'ozono secondo EN50396, resistente ai raggi UV secondo HD605A1; da posare prevalentemente a vista, ben fissata sul retro dei moduli fotovoltaici; le discese dovranno essere posate entro tubazioni in materiale plastico con posa a vista; i cavi di corrente continua dovranno presentare colorazione rossa per il polo positivo del circuito e colorazione nera per il polo negativo;
- cavo multipolare/unipolare in rame isolato in gomma HEPR qualità G7 sotto guaina in PVC speciale di qualità Rz, tipo FG7(O)R 0,6/1kV, avente caratteristiche di non propagazione dell'incendio e della fiamma secondo Norme CEI 20-22 II e 20-35;
- cavo unipolare in rame isolato in elastomero reticolato di qualità G9, tipo N07V-K, avente caratteristiche di non propagazione dell'incendio e della fiamma secondo Norme CEI 20-22 II e 20-35;
- La scelta delle sezioni dei cavi viene effettuata in base alla loro portata nominale (calcolata in base ai criteri di unificazione e di dimensionamento riportati nelle Tabelle CEI-UNEL), alle condizioni di posa e di temperatura, al limite ammesso dalle norme per quanto riguarda le cadute di tensione massime ammissibili ed alle caratteristiche di intervento delle protezioni secondo quanto previsto dalla vigente norma CEI 64-8. La portata delle condutture sarà commisurata alla potenza totale che si prevede di installare.

I cavi per il trasporto dell' energia sul lato corrente continua dovranno essere posati in modo da realizzare spire di ampiezza minima possibile, eventualmente tramite l'adozione di opportuni incroci compensativi.

Le cadute di tensione, per le varie tratte dovranno essere contenute entro i seguenti limiti:

- tratta moduli - inverter (DC): max 1% (si accetta un valore dell'1,5% se il cavo rimane entro i 6 mmq);
- tratta inverter - power center (AC): max 1%.

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione dell'impianto dovranno comunque essere rispondenti alle norme UNEL e CEI.

### **Segnalazione e cartellonistica**

Tutti i circuiti dell'impianto fotovoltaico dovranno essere segnalati con apposita cartellonistica conforme al D.Lgs. 81/2008. La cartellonistica dovrà riportare la seguente dicitura:

ATTENZIONE : IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN TENSIONE DURANTE LE ORE DIURNE (..... VOLT)



La predetta segnaletica, resistente ai raggi ultravioletti, dovrà essere installata ogni 10 m per i tratti di conduttura.

La stessa segnaletica dovrà essere posata sulla porta di accesso al locale ospitante gli inverter.

### **Articolo 67. Fabbricato di servizio orti individuali**

La superficie coperta del fabbricato si attesta intorno ai 136 mq, di cui circa il 50%, adibiti a porticato; la superficie del solo fabbricato, si attesta intorno agli 44 mq. Le altezze interne del fabbricato è di 3.40 mt in corrispondenza dell'estradosso del falso puntone nella zona del colmo e di 3.01mt in corrispondenza dell'estradosso del falso puntone nella zona della parete perimetrale.



## Strutture

### **Fondazioni**

La struttura portante dell'edificio sarà costituita da una fondazione in platea in c.a. dello spessore di 40 cm e dimensioni in pianta 572\*1244 cm sotto l'impronta dell'edificio e da un trave continua per il sostegno della veranda di dimensione 30\*180 cm.

Le caratteristiche del calcestruzzo saranno:

C28/35

$R_{ck} = 38 \text{ N/mm}^2$

Dosaggio: min. 400 kg/m<sup>3</sup> per cemento tipo 325

min. 350 kg/m<sup>3</sup> per cemento tipo 425

Quelle delle acciaio: B450C

$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$      $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$

$1,15 \leq (f_t/f_y)_k < 1,35$

$(f_{yt}/f_{tnom})_k \leq 1,25$

All'interno della platea occorrerà prevedere fori per l'aerazione del vespaio areato nella misura indicata sugli elaborati grafici.

Il piano di imposta della platea dovrà essere bonificato. In particolare si prevede che il terreno di coltivo e riporto limoso sabbioso poco consistente venga integralmente rimosso (fino a mettere a giorno il substrato ghiaioso sabbioso) e rimpiazzato con misto stabilizzato avente un modulo alla prova di carico su piastra almeno pari a 80 MPa (valore ottenuto con riferimento alla normativa Svizzera SNV670317a). Il bonifico sarà realizzato posando e costipando il materiale per strati di spessore non superiore a 40 cm.

Sulla struttura di fondazione, ad esclusione della zona porticata, sarà posata una soletta in casseri modulari a perdere in polipropilene riciclato, con h compresa tra i 30/40 cm, atti alla creazione di un vespaio aerato (l'aerazione avverrà tramite un condotto con passo 200 cm), sulla quale verrà gettato un primo strato di calcestruzzo per livellare il piano di posa del successivo getto di calcestruzzo con interposta rete elettrosaldata a maglia quadrata per creazione soletta armata.

### **Struttura verticale**

La struttura verticale sarà interamente in legno lamellare, fatta di montanti (12x12 cm), controventi di parete e correnti i quali verranno utilizzati per il sostegno dei tamponamenti che saranno interamente posati a secco e composti, dall'esterno all'interno, da un rivestimento in tavole lisce di legno le quali verranno rese ignifughe attraverso l'applicazione di prodotti idonei e certificati, uno strato di OSB strutturale di 1.3cm, uno strato coibente in pannelli rigidi di lana di roccia dello spessore 12 cm, un secondo strato di OSB strutturale di 1.3cm, due strati di finitura in cartongesso per uno spessore complessivo di 2.4 cm. Il legno lamellare da utilizzarsi per la struttura portante sarà di abete appartenente alla classe GL24. Le giunzioni tra i vari elementi lignei sono previsti con piastre e viti in acciaio tipo S275. Alla struttura verranno ancorati i pannelli di tamponamento.

Le finiture verranno applicate sulle lastre in cartongesso delle pareti perimetrali e dei tramezzi. Si dovrà applicare una tinta all'acqua (idropittura) a base di resine sintetiche, con un tenore di resine non inferiore al 30% , lavabile, ad una o più tinte a più riprese su fondi già preparati.

### **Copertura**

Anche la struttura della copertura sarà in legno; l'orditura principale sarà costituita da un colmo e due dormienti di sezione cm 30x12 e svariati falsi puntoni utilizzati come orditura secondaria; subito dopo la struttura verrà posato un tavolato ligneo maschiato dello spessore di 3 cm, sul quale poggerà uno strato coibente in pannelli rigidi di lana di roccia per uno spessore di cm 12. Per una corretta posa dei pannelli isolanti è stata prevista una struttura in legno fatta da correnti lignei di sezione cm 12x8; a completamento verrà posato il manto di copertura consistente in una lamiera grecata zincata preverniciata dello spessore complessivo di mm 40.

La parte della copertura del porticato sarà sorretta da quattro montanti in acciaio a sezione circolare diam 120mm.

Per il corretto smaltimento delle acque meteoriche è stata prevista l'installazione di canali di gronda e tubi pluviali in Pvc di colore marrone: sviluppo complessivo di cm 38 per primo caso e diametro cm 12 per il secondo.

### Rivestimenti

A livello orizzontale, per la corretta posa in opera delle finiture relative ai pavimenti in progetto è stato prevista la posa in opera di un sottofondo in calcestruzzo cementizio con interposta rete elettrosaldata a maglia quadrata cm 20x20 dello spessore complessivo di 6 cm. Importante sottolineare che tale sottofondo dovrà avere uno spessoramento non armato di circa 6 cm in prossimità dei bagni di tutti i fabbricati di servizio; ciò per consentire il corretto passaggio delle tubazioni di carico e scarico dell'acqua.

Sul rustico verrà successivamente posata, sia internamente sia esternamente all'edificio, tramite l'ausilio di collanti adeguati, una pavimentazione in gres ceramico fine porcellanato, antigelivo, antisdrucciolevole, nelle dimensioni 30x30 cm. Completerà la pavimentazione interna uno zoccolino battiscopa di altezza non superiore a 10 cm, esternamente verranno posati cordoli prefabbricati in cls vibrato.

I rivestimenti ceramici verranno applicati nei due wc presenti nel fabbricato. In entrambi i casi la piastrellatura verrà applicata fino ad un'altezza di 2 mt.

### Serramenti

Nel fabbricato verranno installati serramenti in legno con apertura a battente, la cui superficie vetrata sarà composta da due lastre di vetro con interposto un foglio di polivinilbutirrale per renderla antinfortunistica, le lastre avranno uno spessore complessivo mm 3+0.38+3.

Gli altri serramenti esterni, di dimensione cm 105x210, saranno in ferro costruite con due lamiera affacciate, spessore 10/10 con interposto pannello ignifugo dello spessore di mm 30 su intelaiatura metallica.

Inoltre, in prossimità di ogni serramento esterno vetrato è stata prevista l'installazione di ante scorrevoli in lamiera metallica liscia montata su telaio, in ferro zincato. Sulle ante stesse dovranno essere applicate due riprese di coloritura con vernice protettiva a base di bianco di zinco, stemperata con olio di lino, per superfici metalliche. Accessorio di sicurezza sarà la chiusura delle ante che dovrà avvenire per mezzo di un lucchetto da mm 50 con due chiavi, del tipo "Yale".

### Arredi

I bagni della saranno dotati di lavabi ceramici, con almeno uno ad uso disabili, con troppo pieno, vaso sedile ceramico smaltato, vaso alla turca ceramico smaltato, sedili con coperchio, vaschetta di cacciata a parete, placche di copertura, tubo di risciacquamento e miscelatore.

È, inoltre, presente una canna fumaria in acciaio inox a sezione circolare a doppia parete con intercapedine.

### Impianto idrico

Si prevede:

- installazione, nel WC, di scaldacqua elettrico con capacità pari a 30 litri, potenza elettrica assorbita 1.500 W;
- installazione, in prossimità dello scaldacqua elettrico, sulla tubazione di adduzione dell'acqua fredda sanitaria, dei vari componenti di impianto idrico quali filtro ad Y, valvole di intercettazione, ecc.;
- installazione, nel WC, di cassetta idrica costituita da cassetta di ispezione, collettore acqua calda, collettore acqua fredda, valvole di intercettazione generale e rubinetti di regolazione, con le caratteristiche indicate nell'elaborato grafico;
- collegamento scaldacqua elettrico - cassetta idrica - sanitari, da effettuare con tubazioni in multistrato PE-AL-PE coibentate con guaine in polietilene espanso.

Gli sciacquoni per WC dovranno essere del tipo a due livelli o con tasto di fermo per graduazione continua.

Rubinetti e docce dovranno essere equipaggiati di sistemi che, mantenendo o migliorando le caratteristiche del getto d'acqua, riducano il flusso a 7/10 l/min.

### Impianto elettrico

Per il fabbricato servizi orti individuali sono previsti i seguenti punti elettrici:

Locale comune:

- n° 03 apparecchi illuminanti (installazione a soffitto) con corpo e coppa in policarbonato IP65 con lampade fluorescenti 2x36W, comando a 2 deviatori
- n° 01 apparecchio illuminante di emergenza IP40 tipo SE con lampada fluorescente 1x24W
- n° 02 punti presa singoli (q.tà 1 presa 2P+T 10/16A bipasso)
- n° 02 punti presa doppi (q.tà 2 prese 2P+T 10/16A bipasso)

W.C. 1:

- n° 01 apparecchio illuminante a parete tipo applique con corpo e coppa in policarbonato IP55 con lampada fluorescente compatta con attacco E27, comando a interruttore
- n° 01 punto luce a specchiera, comando a interruttore
- n° 01 punto presa singolo (q.tà 1 presa 2P+T 10/16A bipasso)
- n° 01 punto alimentazione aspiratore temporizzato (comprensiva la fornitura dell'aspiratore)
- n° 01 punto alimentazione scaldacqua elettrico con sezionamento locale tramite interruttore 2P 16A
- n° 01 impianto di chiamata e assistenza per servizi igienici costituito da pulsante a tirante, allarme ottico+acustico e pulsante di tacitazione

W.C. 2:

- n° 01 apparecchio illuminante a parete tipo applique con corpo e coppa in policarbonato IP55 con lampada fluorescente compatta con attacco E27, comando a interruttore
- n° 01 punto luce a specchiera, comando a interruttore
- n° 01 punto presa singolo (q.tà 1 presa 2P+T 10/16A bipasso)
- n° 01 punto alimentazione aspiratore temporizzato (comprensiva la fornitura dell'aspiratore)
- n° 01 impianto di chiamata e assistenza per servizi igienici costituito da pulsante a tirante, allarme ottico+acustico e pulsante di tacitazione

Ripostiglio:

- n° 01 apparecchio illuminante a parete tipo applique con corpo e coppa in policarbonato IP55 con lampada fluorescente compatta con attacco E27, comando a interruttore
- n° 01 punto presa singolo (q.tà 1 presa 2P+T 10/16A bipasso)

Vano tecnico:

- n° 01 apparecchio illuminante a parete tipo applique con corpo e coppa in policarbonato IP55 con lampada fluorescente compatta con attacco E27, comando a interruttore
- n° 01 quadro elettrico generale
- n° 01 punto presa singolo (q.tà 1 presa 2P+T 10/16A bipasso)
- n° 01 collettore principale di terra

Esterni:

- n° 04 apparecchi illuminanti (installazione a parete) con corpo e coppa in policarbonato IP65 con lampada fluorescente 1x36W, comando automatico tramite interruttore orario installato nel quadro elettrico generale

Dal fabbricato orti individuali sono previste la realizzazione di n° 2 linee elettriche dedicate a 2 lampione posti in prossimità del fabbricato stesso.

Tutte le caratteristiche dell'impianto dovranno essere uguali a quanto indicato per il fabbricato di servizio al parco.

### **Articolo 68. Fabbricato di servizio orti collettivi**

La superficie coperta del fabbricato si attesta intorno ai 88 mq, la superficie del solo fabbricato, si attesta intorno agli 44 mq. Le altezze interne del fabbricato sono di 3.26 mt all'estradosso del falso puntone in corrispondenza del colmo e di 2.93 mt all'estradosso del falso puntone in corrispondenza dell'appoggio sulla parete perimetrale.

### Strutture

La struttura portante dell'edificio sarà costituita da fondazione in platea in c.a. dello spessore di 40 cm e dimensioni in pianta 620\*740 cm sotto l'impronta dell'edificio e da una di spessore 30 cm per la restante porzione posta a perimetro. La platea ha dimensioni in pianta complessivamente pari a 1024\*1704 cm.

All'interno della platea occorrerà prevedere fori per l'aerazione del vespaio areato nella misura indicata sugli elaborati grafici.

Il piano di imposta della platea dovrà essere bonificato. In particolare si prevede che il terreno di coltivo e riporto limoso sabbioso poco consistente venga integralmente rimosso (fino a mettere a giorno il substrato ghiaioso sabbioso) e rimpiazzato con misto stabilizzato avente un modulo alla prova di carico su piastra almeno pari a 80 MPa (valore ottenuto con riferimento alla normativa Svizzera SNV670317a). Il bonifico sarà realizzato posando e costipando il materiale per strati di spessore non superiore a 40 cm.

Le caratteristiche del calcestruzzo saranno:

C28/35

$$R_{ck} = 38 \text{ N/mm}^2$$

Dosaggio: min. 400 kg/m<sup>3</sup> per cemento tipo 325

min. 350 kg/m<sup>3</sup> per cemento tipo 425

Quelle delle acciaio: B450C

$$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2 \quad f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$$

$$1,15 \leq (f_t/f_y)_k < 1,35$$

$$(f_{yt}/f_{tnom})_k \leq 1,25$$

Sulla struttura di fondazione dell'edificio sarà posata una soletta in casseri modulari a perdere in polipropilene riciclato, con h compresa tra i 30/40 cm, atti alla creazione di un vespaio aerato (l'aerazione avverrà tramite un condotto con passo 200 cm), sulla quale verrà gettato un primo strato di calcestruzzo per livellare il piano di posa del successivo getto di calcestruzzo con interposta rete elettrosaldata a maglia quadrata per creazione soletta armata.

La struttura verticale sarà interamente in legno lamellare, fatta di montanti (12x12 cm), controventi di parete e correnti i quali verranno utilizzati per il sostegno dei tamponamenti che saranno interamente posati a secco e composti, dall'esterno all'interno, da un rivestimento in tavole lisce di legno le quali verranno rese ignifughe attraverso l'applicazione di prodotti idonei e certificati, uno strato di OSB strutturale di 1.3cm, uno strato coibente in pannelli rigidi di lana di roccia dello spessore 12 cm, un secondo strato di OSB strutturale di 1.3cm, due strati di finitura in cartongesso per uno spessore complessivo di 2.4 cm. Le finiture verranno applicate sulle lastre in cartongesso delle pareti perimetrali e dei tramezzi. Si dovrà applicare una tinta all'acqua (idropittura) a base di resine sintetiche, con un tenore di resine non inferiore al 30% , lavabile, ad una o più tinte a più riprese su fondi già preparati.

Il legno lamellare da utilizzarsi per la struttura portante sarà di abete appartenente alla classe GL24. Le giunzioni tra i vari elementi lignei sono previsti con piastre e viti in acciaio tipo S275. Alla struttura verranno ancorati i pannelli di tamponamento.

Anche la struttura della copertura sarà in legno; l'orditura principale sarà costituita da un colmo e due dormienti di sezione cm 30x12 e svariati falsi puntoni utilizzati come orditura secondaria; subito dopo la struttura verrà posato un tavolato ligneo maschiato dello spessore di 3 cm, sul quale poggerà uno strato coibente in pannelli rigidi di lana di roccia per uno spessore di cm 12. Per una corretta posa dei pannelli isolanti è stata prevista una struttura in legno fatta da correnti lignei di sezione cm 12x8; a completamento verrà posato il manto di copertura consistente in una lamiera grecata zincata preverniciata dello spessore complessivo di mm 40.

Per il corretto smaltimento delle acque meteoriche è stata prevista l'installazione di canali di gronda e tubi pluviali in Pvc: sviluppo complessivo di cm 38 per primo caso e diametro cm 12 per il secondo.

### Rivestimenti

A livello orizzontale, per la corretta posa in opera delle finiture relative ai pavimenti in progetto è stato prevista la posa in opera di un sottofondo in calcestruzzo cementizio con interposta rete elettrosaldata a maglia quadrata cm 20x20 dello spessore complessivo di 6 cm. Importante sottolineare che tale sottofondo dovrà avere uno spessoramento non armato di circa 6 cm in prossimità dei bagni di tutti i fabbricati di servizio; ciò per consentire il corretto passaggio delle tubazioni di carico e scarico dell'acqua.

Sul rustico verrà successivamente posata, sia internamente sia esternamente all'edificio, tramite l'ausilio di collanti adeguati, una pavimentazione in gres ceramico fine porcellanato, antigelivo, antisdrucchiolevole, nelle dimensioni 30x30 cm. Completerà la pavimentazione interna uno zoccolino battiscopa di altezza non superiore a 10 cm, esternamente verranno posati cordoli prefabbricati in cls vibrato.

I rivestimenti ceramici verranno applicati nei due wc e negli spogliatoi presenti nel fabbricato. In entrambi i casi la piastrellatura verrà applicata fino ad un'altezza di 2 mt.

### Serramenti

Nel fabbricato verranno installati serramenti in legno con apertura a battente, la cui superficie vetrata sarà composta da due lastre di vetro con interposto un foglio di polivinilbutirrale per renderla antinfortunistica, le lastre avranno uno spessore complessivo mm 3+0.38+3.

Gli altri serramenti esterni, di dimensione cm 105x210, saranno in ferro costruite con due lamiera affacciate, spessore 10/10 con interposto pannello ignifugo dello spessore di mm 30 su intelaiatura metallica.

Inoltre, in prossimità di ogni serramento esterno vetrato è stata prevista l'installazione di ante scorrevoli in lamiera metallica liscia montata su telaio, in ferro zincato. Sulle ante stesse dovranno essere applicate due riprese di coloritura con vernice protettiva a base di bianco di zinco, stemperata con olio di lino, per superfici metalliche. Accessorio di sicurezza sarà la chiusura delle ante che dovrà avvenire per mezzo di un lucchetto da mm 50 con due chiavi, del tipo "Yale".

### Arredi

I bagni della saranno dotati di lavabi ceramici, con almeno uno ad uso disabili, con troppo pieno, vaso sedile ceramico smaltato, vaso alla turca ceramico smaltato, sedili con coperchio, vaschetta di cacciata a parete, placche di copertura, tubo di risciacquamento e miscelatore.

È, inoltre, presente una canna fumaria in acciaio inox a sezione circolare a doppia parete con intercapedine.

### Impianto idrico

Si prevede:

- installazione, nel WC, di scaldacqua elettrico con capacità pari a 30 litri, potenza elettrica assorbita 1.500 W;
- installazione, in prossimità dello scaldacqua elettrico, sulla tubazione di adduzione dell'acqua fredda sanitaria, dei vari componenti di impianto idrico quali filtro ad Y, valvole di intercettazione, ecc.;
- installazione, nel WC, di cassetta idrica costituita da cassetta di ispezione, collettore acqua calda, collettore acqua fredda, valvole di intercettazione generale e rubinetti di regolazione, con le caratteristiche indicate nell'elaborato grafico;
- collegamento scaldacqua elettrico - cassetta idrica - sanitari, da effettuare con tubazioni in multistrato PE-AL-PE coibentate con guaine in polietilene espanso.

Gli sciacquoni per WC dovranno essere del tipo a due livelli o con tasto di fermo per graduazione continua.

Rubinetti e docce dovranno essere equipaggiati di sistemi che, mantenendo o migliorando le caratteristiche del getto d'acqua, riducano il flusso a 7/10 l/min.

### Impianto elettrico

Per il fabbricato servizi orti collettivi sono previsti i seguenti punti elettrici:

Locale attività:

- n° 02 apparecchi illuminanti (installazione a soffitto) con corpo e coppa in policarbonato IP65 con lampade fluorescenti 2x36W, comando a interruttore
- n° 01 apparecchio illuminante di emergenza IP40 tipo SE con lampada fluorescente 1x24W
- n° 01 punto presa singolo (q.tà 1 presa 2P+T 10/16A bipasso)
- n° 02 punti presa doppi (q.tà 2 prese 2P+T 10/16A bipasso)
- n° 01 quadro elettrico generale
- n° 01 collettore principale di terra

Deposito:

- n° 01 apparecchio illuminante (installazione a parete) con corpo e coppa in policarbonato IP65 con lampada fluorescente 1x36W, comando a interruttore

W.C. 1:

- n° 01 apparecchio illuminante a parete tipo applique con corpo e coppa in policarbonato IP55 con lampada fluorescente compatta con attacco E27, comando a interruttore
- n° 01 punto luce a specchiera, comando a interruttore
- n° 01 punto presa singolo (q.tà 1 presa 2P+T 10/16A bipasso)
- n° 01 punto alimentazione aspiratore temporizzato (comprensiva la fornitura dell'aspiratore)
- n° 01 punto alimentazione scalda acqua elettrico con sezionamento locale tramite interruttore 2P 16A
- n° 01 impianto di chiamata e assistenza per servizi igienici costituito da pulsante a tirante, allarme ottico+acustico e pulsante di tacitazione

W.C. 2:

- n° 01 apparecchio illuminante a parete tipo applique con corpo e coppa in policarbonato IP55 con lampada fluorescente compatta con attacco E27, comando a interruttore
- n° 01 punto luce a specchiera, comando a interruttore
- n° 01 punto presa singolo (q.tà 1 presa 2P+T 10/16A bipasso)
- n° 01 punto alimentazione aspiratore temporizzato (comprensiva la fornitura dell'aspiratore)
- n° 01 impianto di chiamata e assistenza per servizi igienici costituito da pulsante a tirante, allarme ottico+acustico e pulsante di tacitazione

Spogliatoi:

- n° 04 apparecchi illuminante a parete tipo applique con corpo e coppa in policarbonato IP55 con lampada fluorescente compatta con attacco E27, comandi singoli a interruttore

Esterni:

- n° 04 apparecchi illuminanti (installazione a parete) con corpo e coppa in policarbonato IP65 con lampada fluorescente 1x36W, comando automatico tramite interruttore orario installato nel quadro elettrico generale

Dal fabbricato orti associativi è prevista la realizzazione di n° 1 linea elettrica dedicata ad un lampione posto in prossimità del fabbricato stesso.

Tutte le caratteristiche dell'impianto dovranno essere uguali a quanto indicato per il fabbricato di servizio al parco.

### **Articolo 69. Fabbricato wc orti urbani**

Il blocco wc presente nel progetto è un piccolo fabbricato la cui superficie si attesta intorno ai 10 mq. Le altezze interne dei locali sono di 2,40 mt al di sotto del dormiente del colmo e di 2,20 mt al di sotto del dormiente della muratura perimetrale.

### **Strutture**

La struttura portante dell'edificio è costituita da una fondazione su platea in c.a. dello spessore di 25 cm e dimensioni in pianta variabile in funzione della tipologia di orto e più precisamente:

220\*900 cm , 395\*900 cm e 472\*395 cm. Le platee saranno armate con una rete elettrosaldata di diametro 12 mm e maglia 20\*20.

Il piano di imposta della platea dovrà essere bonificato. In particolare si prevede che il terreno di coltivo e riporto limoso sabbioso poco consistente venga integralmente rimosso per almeno 50-100 cm in funzione della sua effettiva e locale consistenza e rimpiazzato con misto stabilizzato avente un modulo alla prova di carico su piastra almeno pari a 80 MPa (valore ottenuto con riferimento alla normativa Svizzera SNV670317a).

Il bonifico sarà realizzato posando e costipando il materiale per strati di spessore non superiore a 40 cm.

La struttura in elevazione sarà costituita da muratura portante in blocchetti prefabbricati. Si tratta di manufatti in calcestruzzo da Azienda con Sistema Qualità certificato. I blocchi dovranno essere conformi a quanto previsto dal Progetto di norma UNI U73060800 per blocchi facciavista per esterni ad Alte prestazioni ed alla norma UNI EN 771-3.

Per i tamponamenti verranno utilizzati blocchi con spessore cm 20, nel caso dei tramezzi ci si avvarrà di blocchi con spessore cm 10 con le seguenti caratteristiche:

- Lunghezza mm 400,
- larghezza mm 120-200,
- altezza mm 200,
- densità del calcestruzzo pari a  $\text{kg/m}^3$  2150  $\pm$  10%
- finitura/e Liscia o sabbata o levigata

Inoltre i blocchi devono possedere: resistenza media normalizzata maggiore di  $> 10 \text{ N/mm}^2$  - percentuale di foratura di 38,5% - spessore minimo della parete esterna pari a 28 mm - assorbimento d'acqua per capillarità coefficiente  $C_{w,s}$  [ $\text{gr}/(\text{m}^2\text{sec}^{0,5})$ ] medio  $< 35$  tolleranze dimensionali: spessore e lunghezza  $\pm 1; -3 \text{ mm}$ , altezza  $\pm 1,5 \text{ mm}$ , il tutto riferito alle dimensioni nominali - planarità delle facce  $< 0,07 \cdot \sqrt{D}$  dove D è la diagonale della faccia del manufatto - movimento dimensionale tra condizioni estreme  $< 0,8 \text{ mm/m}$  - I blocchi inoltre possono essere dotati di certificazione comprovante la bassa emissione di Radon e testati in laboratorio sulla emissione di radionuclidi. I blocchi dovranno essere posati con malta idrofugata di classe M5 (DM 14/01/2008) ovvero con malta pronta idrofugata e armatura con ferri di diam. 14 e lunghezza cm 60 in corrispondenza degli angoli.

Sarà inoltre previsto un cordolo in c.a. in testa alla muratura delle dimensioni di 12\*20 cm con le seguenti caratteristiche:

calcestruzzo:

C28/35

$R_{ck} = 38 \text{ N/mm}^2$

Dosaggio: min. 400  $\text{kg/m}^3$  per cemento tipo 325

min. 350  $\text{kg/m}^3$  per cemento tipo 425

Acciaio: B450C

$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$      $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$

$1,15 \leq (f_t/f_y)_k < 1,35$

$(f_{yt}/f_{tnom})_k \leq 1,25$

La copertura del blocco wc sarà in lamiera grecata zincata preverniciata, interrotta da una fascia in pannelli di metacrilato estruso, il tutto posato su colmo e dormienti in legno poggianti sui blocchi in calcestruzzo.

Per il corretto smaltimento delle acque meteoriche è stata prevista l'installazione di canali di gronda e tubi pluviali in Pvc: sviluppo complessivo di cm 38 per primo caso e diametro cm 12 per il secondo.

Rivestimenti

Per quanto riguarda pavimenti e rivestimenti, i primi verranno posati, sia internamente sia esternamente all'edificio, tramite l'ausilio di collanti adeguati, una pavimentazione in gres ceramico fine porcellanato, antigelivo, antisdrucchiolante, nelle dimensioni 20x20 cm direttamente sulla platea di fondazione. Completerà la pavimentazione interna uno zoccolino battiscopa di altezza non superiore a 10 cm, esternamente verranno posati cordoli prefabbricati in cls vibrato.

I rivestimenti ceramici consisteranno in piastrelle di gres fine porcellanato e verranno applicati fino ad un'altezza di 2 mt.

### Serramenti

I serramenti esterni, di dimensione cm 105x210, saranno in ferro costruite con due lamiera affacciate, spessore 10/10 con interposto pannello ignifugo dello spessore di mm 30 su intelaiatura metallica colorate con vernice da esterni secondo le indicazioni della D.L. con maniglie e placche di colore nero opaco in nylon e munite di catenaccio chiudiporta in acciaio nichelato con chiusura a chiavistello e visualizzazione libero/occupato fornite con chiave di chiusura e munite di pittogramma.

### Arredi

Il blocco wc sarà dotato di n.2 lavabi ceramici con troppo pieno, n.2 vasi alla turca ceramico smaltato, n.2 vaschette di cacciata a parete, n.2 placche di copertura, n.2 tubi di risciacquamento, n.2 miscelatori e n.2 rubinetti porta gomma per pulizia wc a cui verrà collegato uno spezzone di tubo antigelivo di misura non inferiore a ml 2 alla cui estremità sarà collegata una lancia per lavaggio pavimenti corredata di apposito gancio a muro a forcilla. Inoltre in ogni vano sarà previsto la posa di un corrimano di sostegno a servizio del vaso alla turca.

### Impianto idrico

L'adduzione dalla rete idrica avverrà con tubi in polietilene alta densità PN10 comprensiva di saracinesca a valle inserita in apposito pozzetto comprensivo di saracinesca di scarico impianto. La rete di scarico sarà strutturata con manufatti tipo geberit diam mm 90/97.

## **Articolo 70. Orti urbani**

### Capanni

I capanni a servizio orti individuali saranno di tre tipologie distinte così identificate:

- Capanno attrezzi 4 vani tetto doppia falda;
- Capanno attrezzi 2 vani ( tipo A) tetto doppiafalda,
- Capanno attrezzi 2 vani ( tipo B) tetto falda singola.

Numericamente avranno la seguente consistenza:

- Capanno attrezzi 4 vani tetto doppia falda numero 22,
- Capanno attrezzi 2 vani ( tipo A) tetto doppia falda numero 4,
- Capanno attrezzi 2 vani ( tipo B) tetto falda singola numero 12;

per un totale di 120 locali.

### **Capanno 4 vani**

Il Capanno attrezzi 4 vani tetto doppia falda, come si evince dal disegno di progetto A/1 – 2.3 sarà un fabbricato a quattro vani, ogni vano avrà una superficie interna di cm 160x160 con un'altezza minima della muratura di cm 240 e massima di cm 260. La struttura in muratura faccia a vista in blocchi forati portanti di cm 15 riempita con malta cementizia classe M2, con armatura con 4 ferri di diam. 12 in corrispondenza degli angoli e dei bordi delle aperture, oltre ad un'armatura orizzontale costituita da tralici elettrosaldati (due correnti diam. 5) posti lungo tutto il perimetro della struttura ogni 3 blocchi (circa 60-80cm). L'armatura verticale sarà vincolata alla base mediante ferri diam 12 della lunghezza pari a 80cm ancorati con resine chimiche alla platea. La struttura appoggerà su platea in cls da 25 cm armato con doppia maglia di rete elettrosaldata diam 14 mm 200x200 mm con misure ml 9,00x 3,95 lisciato e bocciardato, comprensivo del sottofondo di bonifico di cm 60 in misto stabilizzato compattato per strati con superiori a 40cm con Me>80MPa. Il terreno derivante dagli scavi sarà impiegato in cantiere secondo disposizioni della Direzione Lavori. Sulla muratura perimetrale all'altezza di cm 220 sarà gettato un cordolo di cemento armato di altezza cm 20 e larghezza pari a 15cm armato con 4 barre correnti di diam 14 mm correnti e staffe diam. 8 mm lunghezza 66cm ogni 20cm, mentre sulla tramezzatura centrale in corrispondenza del colmo della copertura il cordolo dovrà avere un'altezza pari a 40cm con armato con 6 correnti diam 14 e staffe diam 8mm lunghezza 106cm ogni 20cm. Il fabbricato sarà posizionato al centro della pavimentazione. Il tetto sarà a doppia falda in pannelli metallici



coibentati (con poliuretano o simili in doppia lamiera) poggiato su dormienti in legno lamellare 80x160mm vincolati ai cordoli con tasselli chimici M12 ogni 500mm. Le gronde e i pluviali pvc scaricheranno in appositi fusti in plastica sezione della capacità 220 lt circa. Le porte saranno in lamiera d'acciaio piana zincata e munite di serratura con scrocco comandata da chiave ad una mandata; maniglie e placche di colore nero opaco in nylon, e cilindro in ottone tipo yale con tre chiavi. Il fabbricato sul lato in cui sono presenti gli accessi sarà munito di pergola aventi un'altezza di circa cm 225, che si allungherà dal fabbricato per 160 cm, sarà costruita con acciaio zincato (profilato 50x38x5 mm), munita di piastre di ancoraggio di cm 15x15 spessore 5 mm tassellate alla muratura e al suolo per mezzo di tasselli chimici. Sarà così costruita con tre sostegni vincolati alla pavimentazione e cinque vincolati alla muratura, il tutto unito da un corrente di lunghezza cm 375.

### **Capanno 2 vani tipo A**

Il Capanno attezzi 2 vani (tipo A) tetto doppia falda, come si evince dal disegno di progetto A/1 – 2.2 sarà un fabbricato a due vani, ogni vano avrà una superficie interna di cm 160x160 con un'altezza minima della muratura di cm 240 e massima di cm 260. La struttura in muratura faccia a vista in blocchi forati portanti di cm 15 riempita con malta cementizia classe M2, con armatura con 4 ferri di diam. 12 in corrispondenza degli angoli e dei bordi delle aperture, oltre ad un'armatura orizzontale costituita da tralicci elettrosaldati (due correnti diam. 5) posti lungo tutto il perimetro della struttura ogni 3 blocchi (circa 60-80cm). L'armatura verticale sarà vincolata alla base mediante ferri diam 12 della lunghezza pari a 80cm ancorati con resine chimiche alla platea. La struttura appoggerà su platea in cls da 25 cm armato con doppia maglia di rete elettrosaldata diam 14 mm 200x200 mm con misure ml 9,00x 2,20 liscio e bocciardato, comprensivo del sottofondo di bonifico di cm 60 in misto stabilizzato compattato per strati con superiori a 40cm con Me>80MPa. Il terreno derivante dagli scavi sarà impiegato in cantiere secondo disposizioni della Direzione Lavori. Sulla muratura perimetrale all'altezza di cm 220 sarà gettato un cordolo di cemento di altezza pari a 20cm e larghezza 15cm armato con 4 barre correnti di diam 14 mm correnti e staffe diam. 8 mm lunghezza 66cm ogni 20cm, mentre sulla tramezzatura centrale in corrispondenza del colmo della copertura il cordolo dovrà avere un'altezza pari a 40cm con armato con 6 correnti diam 14 e staffe diam 8mm lunghezza 106cm ogni 20cm. Il fabbricato sarà posizionato al centro della pavimentazione. Il tetto sarà a doppia falda in pannelli metallici coibentati (con poliuretano o simili in doppia lamiera) poggiato su dormienti in legno lamellare 80x160mm vincolati ai cordoli con tasselli chimici M12 ogni 500mm. Le gronde e i pluviali pvc scaricheranno in appositi fusti in plastica sezione della capacità 220 lt circa. Le porte saranno in lamiera d'acciaio piana zincata e munite di serratura con scrocco comandata da chiave ad una mandata; maniglie e placche di colore nero opaco in nylon, e cilindro in ottone tipo yale con tre chiavi. Il fabbricato sul lato in cui sono presenti gli accessi sarà munito di pergola aventi un'altezza di circa cm 225, che si allungherà dal fabbricato per 160 cm, sarà costruita con acciaio zincato (profilato 50x38x5 mm), munita di piastre di ancoraggio di cm 15x15 spessore 5 mm tassellate alla muratura e al suolo per mezzo di tasselli chimici. Sarà così costruita con due sostegni vincolati alla pavimentazione e tre vincolati alla muratura, il tutto unito da un corrente di lunghezza cm 170.

### **Capanno 2 vani tipo B**

Il Capanno attezzi 2 vani (tipo B) tetto falda singola, come si evince dal disegno di progetto A/1 – 2.4 sarà un fabbricato a due vani, ogni vano avrà una superficie interna di cm 160x160 con un'altezza minima della muratura di cm 240 e massima di cm 260. La struttura in muratura faccia a vista in blocchi forati portanti di cm 15 riempita con malta cementizia classe M2, con armatura con 4 ferri di diam. 12 in corrispondenza degli angoli e dei bordi delle aperture, oltre ad un'armatura orizzontale costituita da tralicci elettrosaldati (due correnti diam. 5) posti lungo tutto il perimetro della struttura ogni 3 blocchi (circa 60-80cm). L'armatura verticale sarà vincolata alla base mediante ferri diam 12 della lunghezza pari a 80cm ancorati con resine chimiche alla platea. La struttura appoggerà su platea in cls da 25 cm armato con doppia maglia di rete elettrosaldata diam 14 mm 200x200 mm con misure ml 4,72x 3,95 liscio e bocciardato, comprensivo del sottofondo di bonifico di cm 60 in misto stabilizzato compattato per strati con superiori a 40cm con Me>80MPa. Il terreno derivante dagli scavi sarà impiegato in cantiere secondo disposizioni della

Direzione Lavori. Sulla muratura all'altezza di cm 220 sarà gettato un cordolo di cemento armato di altezza cm 20 e larghezza pari a 15cm armato con 4 barre correnti di diam 14 mm correnti e staffe diam. 8 mm lunghezza 66cm ogni 20cm, mentre nella parte perimetrale in corrispondenza del punto più alto della copertura il cordolo avrà un'altezza pari a 40cm armato con 6 correnti diam 14 e staffe diam 8mm lunghezza 106cm ogni 20cm. Il fabbricato sarà posizionato al centro della pavimentazione. Il tetto sarà a doppia falda in pannelli metallici coibentati (con poliuretano o simili in doppia lamiera). Le gronde e i pluviali in pvc scaricheranno in appositi fusti in plastica sezione della capacità 220 lt circa. Le porte saranno in lamiera d'acciaio piana zincata e munite di serratura con scrocco comandata da chiave ad una mandata; maniglie e placche di colore nero opaco in nylon, e cilindro in ottone tipo yale con tre chiavi. Il fabbricato sul lato in cui sono presenti gli accessi sarà munito di pergola aventi un'altezza di circa cm 225, che si allungherà dal fabbricato per 160 cm, sarà costruita con acciaio zincato (profilato 50x38x5 mm), munita di piastre di ancoraggio di cm 15x15 spessore 5 mm tassellate alla muratura e al suolo per mezzo di tasselli chimici. Sarà così costruita con tre sostegni vincolati alla pavimentazione e cinque vincolati alla muratura, il tutto unito da un corrente di lunghezza cm 375.

### Recinzioni e cancelli

#### **Recinzione esterna e di divisione orti individuali e sociali**

A delimitazione del perimetro esterno degli orti sociali ed individuali, nonché sulla linea di divisione tra orti sociali ed individuali sarà posizionata una recinzione metallica per una lunghezza totale di circa 1750 ml. La recinzione dovrà avere le seguenti caratteristiche: rete metallica di filo di ferro zincato con rivestimento in poliestere di colore verde, doppio filo di vivagno nella parte superiore ed inferiore, maglie di dimensione maglie 76,2 x 63,5 mm altezza 203 cm.. Su ogni maglia i fili d'acciaio orizzontali saranno ondulati, in cima ed alla base la rete è rinforzata con un doppio filo di vivagno. Il diametro dei fili è di mm 2,20 esterno ferro interno mm 1,80.

La rete sarà sostenuta da paletti in ferro a T e saette in ferro a L plastificati di colore verde di opportuna lunghetta, approvata dalla Direzione Lavori. la base di paletti e saette sarà annegata in plinti di calcestruzzo con classe di resistenza a compressione minima C25/30 delle dimensioni minime di 25x25x30 cm. L'interasse dei paletti non dovrà essere superiore a 2 ml. Ad ogni partenza, cambio di direzione o quando la tesata superi la lunghezza di ml 15 i paletti a T dovranno essere sostenuti da una o due saette vincolate ai paletti per mezzo di bullone munito di dado autobloccante seguendo le disposizioni della Direzione lavori. Inoltre la recinzione non dovrà essere vincolata ai cancelli o eventualmente a fabbricati.

#### **Recinzione divisione orti individuali**

A delimitazione degli appezzamenti degli orti individuali aventi superficie di circa 100 mq cadauno, verrà posizionata una recinzione metallica il cui sviluppo totale sarà di circa 2600 ml. La recinzione dovrà avere le seguenti caratteristiche: rete metallica di filo di ferro zincato e plastificato con doppio filo di vivagno nella parte superiore ed inferiore, maglie di dimensione 50,8 x 50,8 mm. Ed altezza 102 cm. Su ogni maglia i fili d'acciaio orizzontali saranno ondulati. In cima ed alla base la rete è rinforzata con un doppio filo di vivagno. Il diametro dei fili sarà per l'orizzontale mm 2,50 e per il verticale mm 2,20. La rete è fabbricata in fili d'acciaio zincati elettrosaldati e protetti con un rivestimento in poliestere di colore verde.

La rete sarà sostenuta da paletti in ferro a T e saette in ferro a L plastificati di colore verde di opportuna lunghetta, approvata dalla Direzione Lavori. la base di paletti e saette sarà annegata in plinti di calcestruzzo con classe di resistenza a compressione minima C25/30 delle dimensioni minime di 25x25x30 cm. L'interasse dei paletti non dovrà essere superiore a 2 ml. Ad ogni partenza, incroci, cambio di direzione o quando la tesata superi la lunghezza di ml 10 i paletti a T dovranno essere sostenuti da una o due saette, nel caso di incroci si potrà arrivare a quattro saette in base alle disposizioni della Direzione Lavori. Le saette saranno vincolate ai paletti per mezzo di bullone munito di dado autobloccante seguendo le disposizioni della Direzione lavori. Inoltre la recinzione non dovrà essere vincolata ai cancelli, cancelletti o fabbricati.

### Cancelli

#### **Cancelli carrai**

Sul perimetro dell'area destinata ad orti individuali e sociali sono previsti sei accessi e uno sulla divisione interna tra orti individuali e sociali. I sette cancelli carrai aventi dimensioni di cm 300x200 di altezza avranno due battenti e saranno totalmente in ferro zincato con rivestimento in poliestere di colore verde. I battenti avranno un telaio in profilato scatolato di 40 mm e la chiusura in rete saldata a maglia 50x50 mm in filo di ferro diametro 4 mm. I pali di sostegno saranno in profilato scatolato avente dimensione di mm 100x100. I pali di sostegno saranno vincolati a terra mediante opportuni plinti in calcestruzzo aventi dimensioni non inferiori a cm 50x50x60 o di dimensioni maggiori se consigliati dalla casa produttrice del cancello. I battenti di tutti e sette i cancelli carrai dovranno essere strutturati in modo che la chiusura possa avvenire mediante l'utilizzo di apposito lucchetto corazzato a chiave unica, il lucchetto con minimo due chiavi ciascuno è da intendersi compreso nella provvista e posa del cancello. I battenti dovranno poter essere vincolati con apposita asta di blocco infissa in idoneo plinto/cordolo in calcestruzzo. Le reti metalliche di delimitazione delle aree non devono essere vincolate ai pali di sostegno dei cancelli ma avere sostegno proprio.

### ***Cancelli orti individuali***

Ogni appezzamento destinato ad orto individuale, avrà inserito nella recinzione esterna a delimitazione del lotto un cancello pedonale posto a ridosso della cordolatura di delimitazione della viabilità e inserito nella pavimentazione del percorso a servizio del capanno. I centoventi cancelli pedonali aventi dimensioni di cm 100x100 di altezza avranno un battente e saranno totalmente in ferro zincato con rivestimento in poliestere di colore verde. Il battente avranno un telaio in profilato scatolato di 35/40 mm e la chiusura in rete saldata a maglia 50x50 mm in filo di ferro diametro 4 mm. I pali di sostegno saranno in profilato scatolato avente dimensione di mm 50x50. I pali di sostegno saranno vincolati a terra mediante opportuni plinti in calcestruzzo aventi dimensioni non inferiori a cm 30x30x40 o di dimensioni maggiori se consigliati dalla casa produttrice del cancello. I cancelli dovranno essere strutturati in modo che la chiusura possa avvenire mediante l'utilizzo di apposito lucchetto da 50 mm ad arco normale, il lucchetto con minimo due chiavi ciascuno è da intendersi compreso nella provvista e posa del cancello. Le reti metalliche di delimitazione delle aree non devono essere vincolate ai pali di sostegno dei cancelli ma avere sostegno proprio.

### **Piastre in cls**

#### ***Piastre / Pavimentazione capanno orti.***

Come già in parte descritto negli articoli precedenti riguardanti i capanni per gli orti le piastre /pavimentazione a servizio del capanno in muratura, della pergola e di un piccolo spiazzo antistante, come si evince dai disegni progettuali, avranno a seconda dei casi dimensioni diverse ma riconducibili a tre tipologie:

- numero 22 capanni attrezzati 4 vani tetto doppia falda superficie di circa 36 mq.cad.,
- numero 4 capanni attrezzati 2 vani ( tipo A) tetto doppia falda superficie di circa 20 mq.cad.,
- numero 12 capanni attrezzati 2 vani ( tipo B) tetto falda singola superficie di circa 19 mq.cad..

Per un totale di circa 1100 mq.

Su tali superfici si provvederà ad uno scavo di circa 85 cm con riutilizzo in cantiere del materiale scavato per circa 935 mc secondo disposizioni della Direzione Lavori.

Le pavimentazioni avranno un fondo di circa 65 cm in misto granulare di cava o di fiume o altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione lavori atto a sostenere una prova di carico su piastra >80 MPa.

Su tale fondo sarà gettata, previa predisposizione dei casseri di contenimento, una platea/pavimentazione di 25 cm armata con doppia maglia di rete elettrosaldata diam 14 mm 200x200 mm in calcestruzzo classe di resistenza a compressione minima c28/35 che sarà lisciata e bocciardata e/o rigata onde diminuire il rischio di scivolamento. La pavimentazione dovrà essere più alta di cm 5 circa del piano del terreno circostante e/o del piano dei cordoli di delimitazione del lotto di orti.

Si rammenta che saranno presenti nella platea/pavimentazione pozzetti di derivazione dell'impianto di adduzione acqua, paletti a T e saette a sostegno della recinzione in rete metallica di filo di ferro zincato plastificato ed inoltre saranno vincolati ad essa tramite tasselli i montanti in ferro zincato della pergola.

### ***Piastra / pavimentazione wc orti***

Come già in parte descritto nell'articolo riguardante il wc a servizio orti individuali sulla superficie di circa 27 mq si provvederà ad uno scavo di circa 85 cm con riutilizzo in cantiere del materiale scavato per circa 23 mc secondo disposizioni della Direzione Lavori.

Le pavimentazioni avranno un fondo di circa 65 cm in misto granulare di cava o di fiume o altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione lavori atto a sostenere una prova di carico su piastra >80 MPa.

Su tale fondo sarà gettata, previa predisposizione dei casseri di contenimento o dei cordoli di delimitazione dell'area, una platea/pavimentazione di 25 cm armata con doppia maglia di rete elettrosaldata diam 14 mm 200x200 mm in calcestruzzo classe di resistenza a compressione minima c28/35 che sarà lisciata e bocciardata e/o rigata onde diminuire il rischio di scivolamento. La pavimentazione dovrà essere più alta di cm 5 circa del piano della viabilità circostante.

### **Camminamenti**

#### ***Percorsi da cassette orti a viabilità.***

Tutti i capanni saranno collegati alla viabilità prossimale mediante camminamenti in calcestruzzo armato. Ogni concessionario dell'appezzamento avrà a disposizione un percorso di lunghezza variabile ma di larghezza non minore di ml. 1. Come si può meglio individuare nei disegni progettuali P/5 0.1, P/5 0.2 e P/5 0.3 per ottimizzare e migliorare la gestione, i percorsi sono stati uniti ove possibile a gruppi di due, inserendo al centro la recinzione di divisione dei lotti.

Complessivamente la superficie dei percorsi a servizio dei 120 orti ammonta a circa 810 mq.

Su tali superfici si provvederà ad uno scavo di circa 40 cm con riutilizzo in cantiere del materiale scavato per circa 325 mc secondo disposizioni della Direzione Lavori.

Le pavimentazioni avranno un fondo di circa 30 cm (mc 245 circa) in pietrisco vagliato con granulometria 8/50 o altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione lavori atto a sostenere una prova di carico su piastra >40 MPa.

Su tale fondo sarà gettata, previa predisposizione dei casseri di contenimento, una platea/pavimentazione di 10 cm armata con singola maglia di rete elettrosaldata diam 14 mm 200x200 mm in calcestruzzo classe di resistenza a compressione minima c30/37 che sarà lisciata e bocciardata e/o rigata onde diminuire il rischio di scivolamento. La pavimentazione dovrà raccordare senza creare scalini, la piastra a servizio dei capanni, più alta di cm 5 circa del piano del terreno circostante e/o del piano dei cordoli di delimitazione del lotto di orti, con la fascia di delimitazione della viabilità prossimale delimitata da cordoli in calcestruzzo.

Si rammenta che saranno presenti nel riempimento a sostegno della pavimentazione tubi per il servizio di adduzione acqua e scarico, basamenti per paletti a T e saette a sostegno della recinzione in rete metallica di filo di ferro zincato plastificato e basamenti per i cancelli pedonali

Nei percorsi a servizio di due orti la pavimentazione di larghezza ml 2,00 minimo sarà divisa al centro dalla recinzione metallica alta cm 102.

### **Aree di coltivo orti**

Le superfici coltivabili saranno soggette allo spandimento della terra proveniente dagli scavi della viabilità interna all'area orti. Le superfici dovranno essere livellate secondo le disposizioni della DL e come riportato negli elaborati grafici e con le modalità esposte nei precedenti articoli. Prima della consegna delle aree alla Città dovrà essere effettuato almeno un taglio erba e una fresatura di tutta l'area coltivabile.

### **Cordolature**

A delimitazione dei vari lotti di orti e della viabilità, compreso il perimetro esterno dell'intera area delimitata a orti e la divisione tra orti individuali e sociali, verranno utilizzati cordoli in cemento pressato a sezione rettangolare cm 10x25. Lo sviluppo complessivo sarà di circa 2600 ml., posati con una faccia a vista di circa 10 cm rispetto al piano viabile e/o del terreno. Dove saranno inseriti i sette cancelli carrai i cordoli saranno messi a raso con la pavimentazione viabile.

Inoltre i cordoli in cemento pressato a sezione rettangolare cm 10x25 verranno anche utilizzati a delimitazione delle platee/pavimentazione dei vari fabbricati a servizio degli orti individuali e/o comuni

### Forniture

#### **Bidone per accumulo acqua.**

Si dovranno fornire per ciascun orto individuale e sociale un bidone per accumulo acqua nonché una fornitura di scorta per future esigenze, quest'ultima da fornire presso un magazzino comunale o altro luogo indicato dalla Direzione Lavori senza per questo richiedere il riconoscimento di alcun onere. Il numero di fusti forniti in cantiere sarà di 122, quelli da portare presso il magazzino comunale saranno 8 per un totale di 130. I fusti forniti saranno a bocca larga in plastica, a sezione tonda realizzati in polietilene ad alta densità HDPE, idoneo al contatto con alimenti ed omologati UN. Misure: altezza mm 985 circa, diametro fusto mm 582 circa, diametro apertura mm 470 circa, peso kg 9,5 circa, capacità non inferiore a 220 lt. Saranno muniti di coperchio in HDPE fornito di guarnizione con chiusura in acciaio tipo moschettone.

#### **Stallatico in sacchi**

Si dovranno fornire per gli orti individuali e sociali dei sacchi di stallatico in polvere, no pellet, a base di letame, con almeno tre annidi fermentazione. I sacchi di del peso non inferiore a 25 kg dovranno essere di produttori certificati ed accettati dalla Direzione Lavori.

Il quantitativo totale dei sacchi sarà di 170, per un peso non inferiore a 4250 kg. La quantità dei sacchi verrà così ripartita: uno per ogni orto singolo per un totale di 120, venti per ogni orto sociale per un totale di 40 e 10 di scorta da fornire presso un magazzino comunale o altro luogo indicato dalla Direzione Lavori senza per questo richiedere il riconoscimento di alcun onere.

#### **Articolo 71. Area gioco giardino formale**

E' prevista la realizzazione di un'area di circa 1.500 m<sup>2</sup>, per attività ludiche per bimbi ed adolescenti con strutture differenziate per età, posta in prossimità dell'accesso principale al parco, in corrispondenza del tratto in curva di via degli Ulivi, nel lato sud del lago ritombato.

### Attrezzature

Fornitura e posa delle seguenti attrezzature per il gioco rispondenti ai requisiti della norma EN 1176 e testate TUV:

- N. 1 Struttura in corde per giocare con rete planare, composta da rete planare tesa fra due archi in acciaio zincato a caldo, corda di svariati colori composta da funi in acciaio zincato a 4 cavi flessibili;
- N. 1 Attrezzatura a molla "bilico fiabe", particolarmente adatta per il gioco integrativo, costituita da poggiapiedi, schienali e pannello centrale;
- N. 1 Tavolo da giardino per bambini con 2 panche e superfici d'appoggio rotonde poggiapiedi in polipropilene e anima in acciaio;
- N. 3 sedute a forma di quadrifoglio per bambini piccoli costituita da gamba di sostegno formate da un tubolare in acciaio zincato a caldo e seduta in polietilene ad alta densità colorato;
- N. 1 Altalena doppia con montanti in metallo, costruita da n. 1 seggiolino a tavoletta e n. 1 seggiolino a culla;
- N. 1 Attrezzatura a bilico costituita da tubolari in acciaio zincati a caldo e calandrati;
- N. 1 Struttura combinata da gioco a forma di casa, giardino e auto, costituita da 2 piani gioco, 2 sedute, 2 finestre, 4 grandi pannelli tematici, pannelli manipolativi;
- N. 1 Struttura combinata da gioco costituita da: 1 torre con muro d'arrampicata, 1 arrampicata articolata, 1 Scivolo, 1 accesso ADA

### Recinzioni

A protezione del lato sud dell'area ludica, è prevista la provvista e posa in opera di circa 40 ml di recinzione in grigliato di ferro zincato a caldo, costituita da pannelli con interasse di 2 ml, elettrosaldati resi solidali alle piantane mediante bulloncini in acciaio inox normali o antifurto, comprensiva di provvista della bulloneria, montaggio e posa di pannelli e piantane a maglia diversa secondo le indicazioni della DL.

Sono previsti inoltre 4 accessi all'area ludica, tramite provvista e posa in opera di n. 1 cancello carraio (misure 300x100 cm) e di n. 3 cancelli metallici pedonali doppi (misure 200x100 cm), in ferro in elementi tondi, quadri, piatti o profilati, con disegno semplice a linee diritte, incluso il compenso per zoccoli in lamiera, cerniere in ghisa od in ferro, bronzine accessori di assicurazione e chiusura, serratura a due giri e mezzo con due chiavi, una ripresa di antiruggine e zincatura eseguita all'origine in stabilimento e con trattamento a caldo mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso

#### Pavimentazioni rigide

Le zone non pavimentate con gomma antitrauma prevedono la formazione di 975 m<sup>2</sup> di pavimento grigio per campo tipo pattinaggio - hockey a rotelle, costituito da getto di calcestruzzo spessore cm 12, dosato a q 3 per m<sup>3</sup> di cemento tipo 325 armato con rete elettrosaldata diametro 5 mm a maglia 10x10 tirato a frattazzo secondo le livellette prescritte, successivo spolvero di aggregato "durkrom" ad alta resistenza costituito da cemento quarzo ed ossido di ferro con dosatura di kg 2/m<sup>2</sup>, spessore finale mm 5 successivamente lavorato con lisciatrice-frattazzatrice meccanica, compresa la formazione di giunti di dilatazione con macchina idonea e loro sigillatura con impasto al silicone

Inoltre è prevista la realizzazione di circa 76 metri lineari di cordolatura a delimitazione di viabilità, sentieri inghiaati, aiuole e aree prative presenti nella suddetta area e rappresentati nella tavola P/6-0.3, attraverso fornitura e posa in opera di lame in acciaio a profilo piatto, di dimensioni 10x0,5 cm, ancorate con barre in acciaio ad interassi di 1 al metro, compresa la fornitura di tutto il materiale, lo scavo per l'alloggiamento, rinfianchi, costipamento, finiture ed ogni altro onere.

#### Pavimentazioni antitrauma per aree gioco gettate in opera

Formazione di circa 360 m<sup>2</sup> di piano di posa delle pavimentazioni antitrauma e formazione del massetto in calcestruzzo armato con rete metallica elettrosaldata a maglia 10 x 10, diametro 5 mm su un substrato di spessore 14–15 cm, a seconda dello spessore della pavimentazione antitrauma, costituito da pietrisco vagliato secondo una granulometria 8/50 riciclato da demolizione.

È prevista una sorta di piccola area attrezzata per i bambini, composta da n. 3 sedute e un tavolo-panca che, pur non avendo alcuna altezza di caduta, prevede la formazione di circa 70 m<sup>2</sup> di pavimentazione in gomma antitrauma riciclata 100% EPDM. (certificata UNI EN 1177) tramite preparazione dell'impasto con collante a base poliuretanica per mezzo di apposita macchina; getto del primo strato con impasto in granuli di gomma nera (spessore variabile in funzione dell'altezza di caduta HIC); stesura e spianamento su massetto in cls. o mista opportunamente costipata; getto del secondo strato in granuli di gomma colorata (i colori, riportati negli elaborati grafici, saranno campionati e presentati alla D.L. per accettazione), stesa e spianamento, sullo strato precedente per uno spessore di cm. 1,5. La pavimentazione dovrà corrispondere a quanto previsto dalle norme UNI EN 1177 – EN 71.3 agli effetti delle certificazioni da fornire e del collaudo da effettuare. Successivamente alla posa dovrà essere effettuato il collaudo della pavimentazione secondo quanto previsto dalle normative UNI EN 1177 capitolo 6 "Metodo di prova"

Le restanti attrezzature prevedono la formazione di circa 290 m<sup>2</sup> di pavimentazione in gomma antitrauma riciclata 100% EPDM. (certificata UNI EN 1177) tramite preparazione dell'impasto con collante a base poliuretanica per mezzo di apposita macchina; getto del primo strato con impasto in granuli di gomma nera (spessore variabile in funzione dell'altezza di caduta HIC); stesura e spianamento su massetto in cls. o mista opportunamente costipata; getto del secondo strato in granuli di gomma colorata (i colori, riportati negli elaborati grafici, saranno campionati e presentati alla D.L. per accettazione), stesa e spianamento, sullo strato precedente per uno spessore di ca. cm 3 – cm 4 – cm 8 – cm 9 e comunque tale, in base alle caratteristiche dello specifico prodotto utilizzato, da rispettare l'indice critico di caduta specifico dell'attrezzatura sopra installata, come previsto da scheda tecnica delle specifiche attrezzatura meglio dettagliate nella parte "PRESCRIZIONI TECNICHE" del presente capitolato.

La pavimentazione dovrà corrispondere a quanto previsto dalle norme UNI EN 1177 – EN 71.3 agli effetti delle certificazioni da fornire e del collaudo da effettuare. Successivamente alla posa dovrà essere effettuato il collaudo della pavimentazione secondo quanto previsto dalle normative UNI EN 1177 capitolo 6 "Metodo di prova".

## Arredi

### **Muro-Seduta**

Questa tipologia di arredo è utilizzata sul perimetro dell'area giochi, nei tratti non recintati con griglia metallica, e al centro della stessa, a definizione di due aiuole alberate. Oltre alla definizione dello spazio, contemporaneamente, crea un'estesa superficie di seduta a servizio dell'area.

Modalità di esecuzione:

- fornitura e posa in opera di elementi prefabbricati in calcestruzzo non colorato con finitura liscia, realizzato secondo il disegno riportato negli elaborati grafici di progetto;
- realizzazione di cassonetto costituito da uno strato portante di pietrisco 0/32, dello spessore totale di 20 cm, e di uno strato di sabbia spaccata 0/5 dello spessore di 5 cm posato direttamente sullo strato di ghiaia;
- realizzazione di fondazione in calcestruzzo di dimensioni adeguate alla posa del manufatto;

Le tipologie di muro seduta previste sono tre:

TIPO 1 - Elemento lineare standard avente sezione trasversale trapezia di dimensioni pari a quelle descritte nell'elaborato grafico di progetto (altezza dal piano finito 45 cm, seduta 59.5 cm, lunghezza 250 cm), angoli smussati secondo i raggi di curvatura previsti.

TIPO 2 - Elemento curvo concavo (rispetto al lato di seduta) avente caratteristiche identiche all'elemento lineare ma sviluppo curvilineo di 45° con raggio di curvatura interno 200 cm.

TIPO 3 - Elemento curvo convesso (rispetto al lato di seduta) avente caratteristiche identiche all'elemento lineare ma sviluppo curvilineo di 45° con raggio di curvatura esterno 200 cm.

## **Articolo 72. Area sport**

In corrispondenza dell'innesto di via degli Ulivi su via delle Querce è prevista la realizzazione di un'area per attività sportive libere, con formazione di piastre attrezzate per il calcetto, il basket, la collocazione di un tavolo da ping-pong. Anche in questo caso nelle aree prative di raccordo verranno piantati gruppi di alberi di prima grandezza.

### Attrezzature per lo sport libero

- Fornitura e posa di colonna basket con canestro reclinabile, costituito da pali in acciaio zincato a caldo, sostegni per canestro in acciaio zincato a caldo, tabellone in legno compensato con rivestimento in fibra di vetro con l'arrotondamento degli spigoli e la strutturazione delle superfici, rete in poliammide;
- tracciamento per campo gioco pallacanestro in vernice speciale su pavimentazione grigia come al punto successivo;
- fornitura e posa in opera di porte regolamentari per il calcetto in tubo di acciaio, verniciate, complete di reti in nylon tipo pesante;
- tracciamento campo da calcio in vernice speciale;
- fornitura e posa di tavolo da ping pong in acciaio su pavimentazione precedentemente preparata.

### Pavimentazioni

Vale quanto detto per la pavimentazione area giochi

Formazione di circa 2730 m<sup>2</sup> di piano di posa e formazione di substrato per uno spessore di 15 cm, costituito da pietrisco vagliato secondo una granulometria 8/50 riciclato da demolizione.

Formazione di 2730 m<sup>2</sup> di pavimento grigio per campo tipo pattinaggio - hockey a rotelle, costituito da getto di calcestruzzo spessore cm 12, dosato a q 3 pe m<sup>3</sup> di cemento tipo 325 armato con rete elettrosaldato diametro 5 mm a maglia 10x10 tirato a frattazzo secondo le livellette prescritte, successivo spolvero di aggregato "durkrom" ad alta resistenza costituito da cemento quarzo ed ossido di ferro con dosatura di kg 2/m<sup>2</sup>, spessore finale mm 5 successivamente lavorato con lisciatrice-frattazzatrice meccanica, compresa la formazione di giunti di dilatazione con macchina idonea e loro sigillatura con impasto al silicone.

Realizzazione di circa 76 m di cordolatura a delimitazione di viabilità, sentieri inghiaati, aiuole e aree prative presenti nella suddetta area e rappresentati nella tavola P/6-0.3, attraverso fornitura e

posa in opera di lame in acciaio a profilo piatto, di dimensioni 10x0,5 cm, ancorate con barre in acciaio ad interassi di 1 al metro, compresa la fornitura di tutto il materiale, lo scavo per l'alloggiamento, rinfianchi, costipamento, finiture ed ogni altro onere

### **Articolo 73. Area gioco piazza Volgograd**

#### **Attrezzature**

- Rimozione e smaltimento di gioco combinato obsoleto;
- Fornitura e posa di combinato per piccoli consistente in una torre con tetto con scivolo e tunnel su platea già predisposta a sostituzione del combinato rimosso.

#### **Pavimentazioni antitrauma**

- Demolizione di circa 240 m<sup>2</sup> di pavimentazione antitrauma usurata presente in loco, consistente in piastrelle di gomma 50x50 cm, con mezzo meccanico e finiture manuali;
- fornitura di circa 240 m<sup>2</sup> di pavimentazione in piastrelle in gomma riciclata melange (70% EPDM 30% nero). Pavimentazione elastica anticaduta, costituita da pannelli di dimensione 100 x 100 cm (certificata UNI EN 1177), di spessore variabile in funzione dell'altezza di caduta HIC, realizzati in granulati di gomma riciclata, miscelati con legante poliuretano, colori da catalogo a scelta della D.L.. Posa mediante incollaggio con idoneo materiale su fondo predisposto, valutato a parte, inclusa assistenza muraria.

#### **Manutenzione dei giochi esistenti**

- Rimozione di verniciature ammalorate e riverniciatura dei giochi nella loro totalità con vernice verde per pali in legno;
- rimozione e posa delle parti ammalorate o rotte riscontrate sui giochi combinati presenti nell'area.

### **Articolo 74. Area gioco via delle Betulle**

#### **Attrezzature**

Fornitura e posa di combinato per piccoli consistente in struttura gioco a 2 torri con gradini di risalita, ponte e scivolo.

#### **Pavimentazioni antitrauma**

- Demolizione di circa 30 m<sup>2</sup> di pavimentazione antitrauma usurata presente in loco, consistente in piastrelle di gomma 50x50 cm, con mezzo meccanico e finiture manuali;
- fornitura di circa 30 m<sup>2</sup> di pavimentazione in piastrelle in gomma riciclata melange (70% EPDM 30% nero). Pavimentazione elastica anticaduta, costituita da pannelli di dimensione 100 x 100 cm (certificata UNI EN 1177), di spessore variabile in funzione dell'altezza di caduta HIC, realizzati in granulati di gomma riciclata, miscelati con legante poliuretano, colori da catalogo a scelta della D.L.. Posa mediante incollaggio con idoneo materiale su fondo predisposto, valutato a parte, inclusa assistenza muraria.

#### **Scalinata scivolo**

L'intervento di rifunionalizzazione dello scivolo da pendio prevede le seguenti operazioni:

- Rimozione dei gradoni in calcestruzzo esistenti e conferimento in discarica del materiale demolito risultante;
- realizzazione di palificata di sostegno (pali infissi) con pali in legno di castagno non trattato o, alternativamente a discrezione della D.L., in pali di legno di conifera impregnati a pressione in autoclave (trattamento con sali atossici privi di cromo e arsenico e conforme alla normativa europea DIN 68800/3); la palificata creerà nella zona di imbocco dello scivolo apposito parapetto, raccordato su un lato con la recinzione in legno esistente e sull'altro a scalare lungo la gradinata di nuova realizzazione;
- realizzazione di gradoni in terra inerbite, sostenuti da pali infissi e traverse orizzontali (alzata del gradone) aventi identiche caratteristiche al legname utilizzato per la palificata di sostegno;



- rimodellazione della scarpata in terra raccordata ai gradoni e alla palificata con pendenza inferiore all'attuale (altezza max ca. 1 m, -0.4 m rispetto alla quota attuale); l'angolo di scarpa sarà concordato in cantiere con la D.L.;
- inerbimento delle aree interessate dai lavori.

## **Articolo 75. Arredi vari**

### **Panchine**

Le panchine a tre assi tipo Città di Torino saranno posizionate su indicazione della Direzione Lavori, la loro quantità sarà di quarantatré indicativamente così dislocate:

- 10 lungo la viabilità del parco e/o nel parco stesso;
- 28 presso l'area del giardino attrezzato;
- 3 nel giardino di Piazzale Volgograd;
- 2 nel giardino di via delle Betulle.

### **Muro-Seduta**

Questi manufatti utilizzati a delimitazione dell'area gioco presente nel giardino attrezzato avranno uno sviluppo totale di ml. 145,20 di cui:

- panchina 250x60x45 in cls liscio standard cad. 46 per un totale di ml.115 ,
- fornitura di panchina 100x60x45 30° in cls liscio standard cad. 2 per un totale di ml.2,
- fornitura di panchina 141x60x45 45° in cls liscio standard cad. 20 per un totale di ml.28,2.

### **Cestini porta rifiuti**

In numero di 21 saranno distribuiti secondo le indicazioni della Direzione Lavori ed indicativamente saranno così dislocati:

- 5 lungo la viabilità del parco e/o nel parco stesso;
- 14 presso l'area del giardino attrezzato;
- 1 nel giardino di Piazzale Volgograd;
- 1 nel giardino di via delle Betulle.

I cestini portarifiuti dovranno essere basculanti ed avere la protezione anticorvo ed avere le caratteristiche riportate nei seguenti articoli.

### **Transenne**

Da utilizzarsi a protezione attraversamenti bealere, così dislocate:

- Rio Mottone n. 36 (9 ponticelli 2 lati 2 per lato),
- Bealera degli Stessi n. 14 (3 ponticelli 2 lati 2 per lato; 1 ponticello 1 lato 2 per lato).

### **Portabiciclette**

Gli archi portabiciclette saranno posizionati su indicazione della Direzione Lavori, la loro quantità sarà di n.18 e saranno dislocati presso l'area del giardino attrezzato.

### **Paletti dissuasori**

I paletti dissuasori in numero di 43 saranno posizionati a ml 1,50 l'uno dall'altro, per precludere l'accesso da via degli Ulivi al Parco dove saranno presenti varchi per passaggi pedonali o ciclopedonali.

### **Paletti dissuasori removibili**

I paletti removibili in numero di tre saranno posizionati presso l'accesso fronte casa a servizio del parco saranno in numero di tre a ml 1,50 uno dall'altro, una volta rimossi potranno creare un varco di 6 ml..

Il paletto Città di Torino removibile avrà le stesse caratteristiche del paletto ad infissione di cui al precedente articolo ma avrà infisso nel terreno un tubo di maggior diametro con guida e lama di blocco sfilabile. la chiusura avverrà mediante lucchetto tipo cisa WL1 e guida .

Il fissaggio alla pavimentazione avverrà con cemento ,compreso ogni onere per il posizionamento a perfetta regola d'arte.

### Paletti portacatena

Verranno utilizzati per precludere l'accesso al parco da Via degli Ulivi, saranno due paletti tubolari in acciaio parcherizzato con piattabanda, del peso complessivo di kg 8,600 chiusi nella parte superiore con calotta bombata, completi di 2 anelli del diametro di mm 70 con saldatura elettrica per innesto catena. Dovranno essere verniciati in verde ral 6009, ed essere forniti con almeno due bande in pellicola rifrangente bianca H.I. di altezza 10 cm. Agli anelli sarà innestata una catena avente lunghezza massima di ml. 4,5 e di dimensioni opportune accettata dalla Direzione Lavori che sarà da un lato resa solidale all'anello del paletto mediante saldatura e dall'altra mediante l'utilizzo di apposito lucchetto corazzato tipo modello Cisa WL1. Alla catena dovrà essere fissato un "visual" (come da fig. Il 466,467(oppure 393), art. 174 D.P.R. 495/92) in lamiera piana o scatolata purché lo stesso sia dotato di traverse di irrigidimento (tolleranza sullo spessore della lamiera 0,5 mm) delle dimensioni e caratteristiche seguenti: 60x120 cm, sp. 25/10, Al, H.I.

Il fissaggio dei paletti alla pavimentazione avverrà con conglomerato cementizio al 250, sarà compreso il ripristino della pavimentazione esistente, la pulizia dell'area e asportazione del materiale di risulta, compreso ogni onere per il posizionamento a perfetta regola d'arte.

### Recinzione rustica

La recinzione verrà posata a protezione del salto sopra le palificate secondo le disposizioni della Direzione Lavori per una lunghezza di circa 200 ml..

### Bacheche

Le bacheche saranno in numero di tre da posizionarsi in base alle disposizioni della Direzione Lavori.

### Tavoli da pic-nic

Verranno posizionati due tavoli da pic nic a servizio degli orti individuali e/o sociali in luoghi indicati dalla Direzione Lavori.

### Gabbionate d'arredo

Le gabbionate in rete metallica a magli 8x10cm con filo da diametro pari a 3,00mm riempita con pietrame di ciotoli serpentinosi o siliceo non amiantiferi del diametro pari a 5-10cm disposti in maniera ordinata delle dimensioni pari a H= 150cm L=50cm saranno dislocate su indicazione della Direzione Lavori ed indicativamente presso:

- viale ingresso verso area parco estensivo per ml. 112,72,
- fronte via Ulivi presso casa del parco per ml. 73,
- balconata/affaccio alto sul lago per ml. 172,19,
- balcone basso/affaccio basso sul lago per ml. 18,82,
- discesa al pontile per ml. 45,68;

e quindi per un totale di totale ml. 422,51

### Fontanelle

Fontanella e lappatoio in acciaio inox.

Nel area del giardino attrezzato e nell'area dell'area cani verranno posizionate delle 2 fontanelle e 1 lappatoio in acciaio inox con finitura satinata con due rubinetti per un peso complessivo di circa 300 kg.

Le fontanelle avranno struttura in acciaio inox con finitura satinata così composta:

- tubo quadro mm 200x200x3 chiuso sopra di altezza 120 cm.
- piastra di ancoraggio al basamento in cls mm 350x350x20.

Le fontanelle saranno munite di un rubinetto a pressione in ottone da ½ pollice posto all'altezza di 100 cm. circa

Il lappatoio avrà le stesse caratteristiche della fontanella ma avrà due rubinetti in ottone da ½ pollice contrapposti ed in più 2 fondelli di tubazione in acciaio inox di diametro 300 mm spessore 3 mm ed altezza 50 mm.

Per fontanelle e lappatoio l'ancoraggio al basamento in calcestruzzo avverrà per mezzo di tasselli chimici, ogni altra specifica o chiarimento è rimandata al disegno progettuale I/2 – 0.3.

### Pergole in ferro

A servizio dei singoli orti individuali addossata al muro dei capanni saranno costruite delle pergole in ferro zincato ancorate alla muratura in blocchi ed alla platea/pavimentazione per mezzo di piastre in ferro zincato tassellate.

La struttura varierà in base alla tipologia dei capanni ma avrà le seguenti dimensioni: altezza da terra circa 225 cm e sposterà per cm 160 circa.

La struttura in ferro zincato a caldo sarà in profilati ad U delle dimensioni di 50x38x5 mm e le piastre di ancoraggio, sempre in ferro zincato a caldo, avranno dimensioni 150x150x5 mm.

L'assemblaggio dei vari componenti la struttura avverrà per mezzo di saldature.

Come si evince dai disegni progettuali A/1-2.2, A/1-2.3 e A/1-2.4 sono presenti due tipi di pergola addossata, una per il capanno a quattro vani e capanno tipo B (disegni A/1-2.3 e A/1-2.4) e un'altra per il capanno tipo A (disegno A/1-2.2).

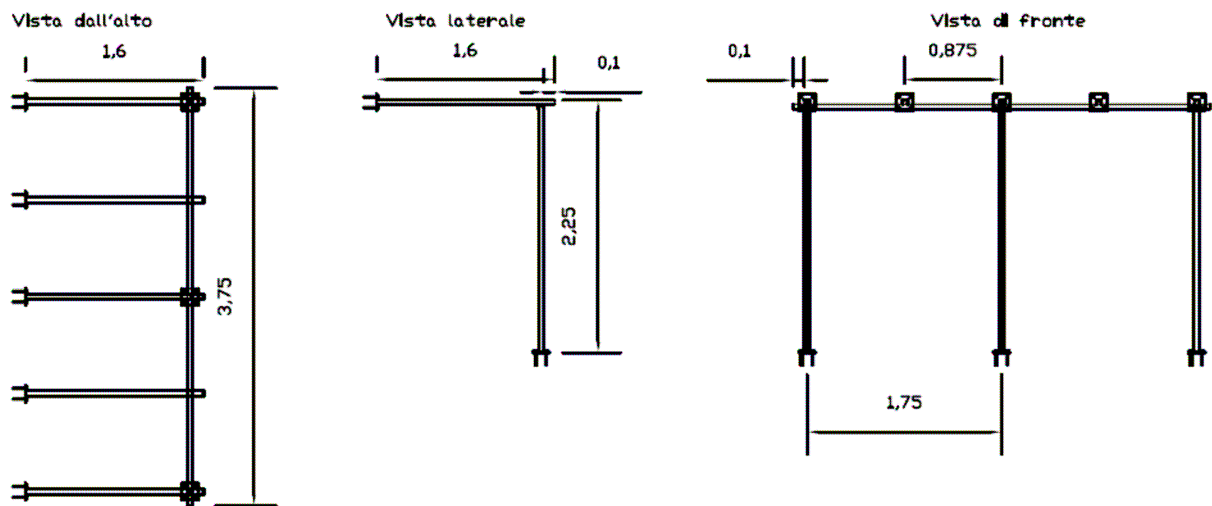
Il peso delle strutture sarà il seguente:

- Capanno a quattro vani, disegno A/1-2.4 (doppia pergola) kg 220 circa,
- Capanno tipo A, disegno A/1-2.2 (doppia pergola) kg 130 circa,
- Capanno tipo B, disegno A/1-2.3 (singola pergola) kg 110 circa.

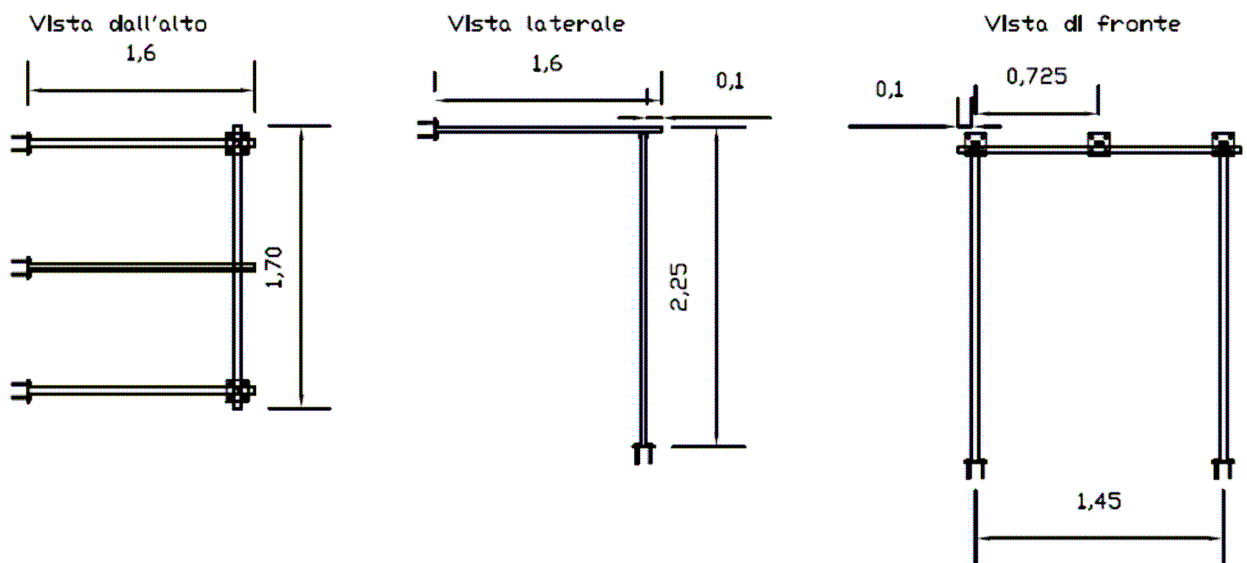
Il peso totale del ferro per dei 22 capanni a 4 vani, 4 capanni tipo A e 12 capanni tipo B sarà di circa 6.680 kg.

Qui di seguito vengono riportate i disegni di massima delle pergole:

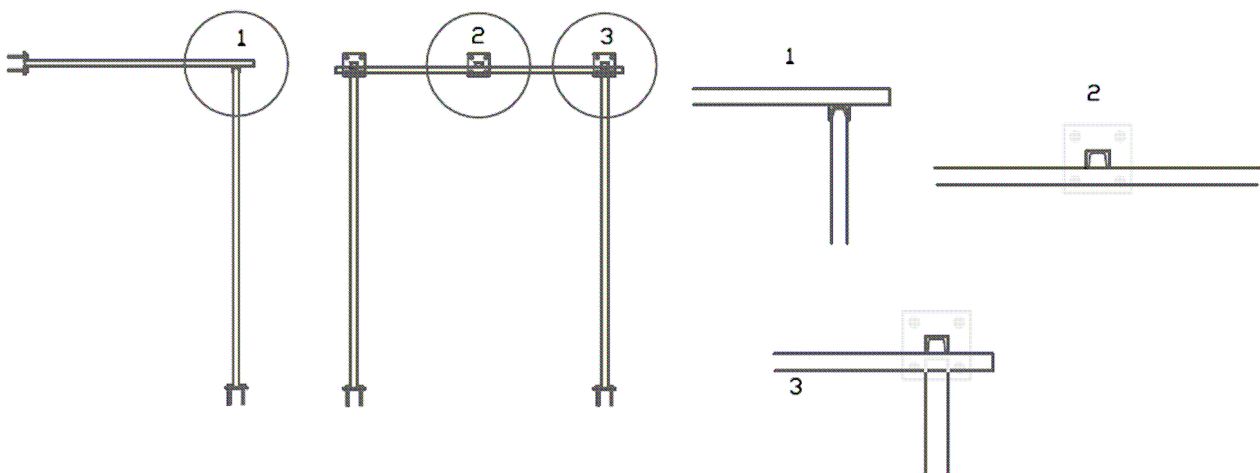
- Capanno quattro vani e tipo B



- Capanno tipo A



- Particolari



### **Articolo 76. Opere a verde**

#### **Prati**

Tutte le zone di parco non pavimentate dovranno essere inerbite secondo le seguenti modalità:

- per il parco agro-naturalistico si dovrà procedere alla preparazione del letto di semina mediante livellamento, sminuzzamento e rastrellatura della terra e successivamente effettuare una semina a spaglio meccanizzata con una tipologia di miscuglio rustico riportato nelle tavole di progetto e nei seguenti articoli di capitolato, coprendo una superficie di circa mq 127.398;
- per la parte di giardino attrezzato, tutte le aree prative dovranno essere ricaricate con 30 cm di terra agraria, successivamente preparate per la semina e inerbite per uno sviluppo di circa mq 20.652 con un miscuglio ornamentale per zone soleggiate, e per mq 1550 con miscuglio ornamentale fiorito, meglio specificato nella tavola progettuale P/7.0.1 e nelle seguenti articoli di capitolato.

#### **Piantamenti**

Dovranno essere fornite e messe a dimora le seguenti specie arboree secondo le posizioni riportate nella tavola P/7. 0.1:

- F1 - Nuovo filare di n° 12 Tilia Argentea crf. 20-25 cm messi a dimora in buca 1.5x1.5x0.90m con n° 1 palo tutore;
- F2 - Nuovo filare di n° 77+24+6 Celtis Australis crf. 20-25 cm messi a dimora in buca 2.00x2.00x0.90 m con n° 3 pali tutore;
- F3 - Nuovo filare di n° 65 Morus Alba crf. 18-20 cm messi a dimora in buca 1.5x1.5x0.90 m con n° 1 palo tutore;
- F4 - Nuovo filare di n° 37+30+19 Salix Alba crf. 18-20 cm messi a dimora in buca 1.5x1.5x0.90 m con n° 1 palo tutore;
- F5 - Nuovo filare di n° 11 Populus Alba Boleana 20-25 cm messi a dimora in buca 2.00x2.00x0.90 m con n° 3 pali tutore;
- F6 - Nuovo filare di n° 57 Prunus Avium crf. 20-25 cm messi a dimora in buca 1.5x1.5x0.90m con n° 1 palo tutore;
- C1 – (Collezione di ACERI) n° 2 Acer Pseudoplatanus crf. 20-25 cm, n° 2 Acer Campestre crf. 20-25 cm, n° 2 Acer Platanoides crf. 20-25 cm, n° 3 Acer Platanoides Faassen's black crf. 20-25 cm, n° 4 Acer Platanoides Globosum crf. 20-25 cm messi a dimora in buca 1.5x1.5x0.90 m con n° 1 palo tutore;
- C2 – (Collezione di ACERI) n° 2 Acer Pseudoplatanus crf. 20-25 cm, n° 2 Acer Campestre crf. 20-25 cm, n° 2 Acer Platanoides crf. 20-25 cm, n° 2 Acer Platanoides Faassen's black crf. 20-25 cm, n° 2 Acer Platanoides Globosum crf. 20-25 cm messi a dimora in buca 1.5x1.5x0.90 m con n° 1 palo tutore;
- C3 – (Collezione di FAGGI) n° 2 Fagus Sylvatica Atropurpurea crf. 20-25 cm, n° 2 Fagus Sylvatica Laciniata crf. 20-25 cm, n° 2 Fagus Sylvatica Pendula crf. 20-25 cm, n° 2 Fagus Sylvatica Tricolor crf. 20-25 cm, n° 2 Fagus Sylvatica crf. 10-12 cm messi a dimora in buca 1.5x1.5x0.90 m con n° 1 palo tutore;

- C4 – (Collezione di QUERCE) n° 4 Quercus Palustris crf. 20-25 cm, n° 5 Quercus Rubra crf. 20-25 cm messi a dimora in buca 1.5x1.5x0.90 m con n° 1 palo tutore;
- C5 – (Collezione di QUERCE) n° 3 Quercus Petrea crf. 20-25 cm, n° 3 Quercus Pedunculata crf. 20-25 cm messi a dimora in buca 1.5x1.5x0.90 m con n° 1 palo tutore;
- C6 – (Collezione di TIGLI) n° 2 Tilia Cordata crf. 20-25 cm, n° 2 Tilia Americano crf. 20-25cm, n° 2 Tilia Platyphillos Rubra crf. 20-25 cm messi a dimora in buca 1.5x1.5x0.90 m con n° 1 palo tutore;
- C7 – (Collezione di TIGLI) n° 5 Tilia Tomentosa crf. 20-25 cm, n° 5 Tilia Pallida crf. 20-25 cm messi a dimora in buca 1.5x1.5x0.90 m con n° 1 palo tutore;
- C8 – (Collezione di CILIEGI) n° 5 Prunus Avium crf. 20-25 cm, n° 5 Prunus Avium Serr. crf. 20-25 cm, n° 5 Prunus Avium Floropl. crf. 20-25 cm messi a dimora in buca 1.5x1.5x0.90 m con n° 1 palo tutore;
- C9 – (Collezione di CONIFERE) n° 3 Taxodium Distichum h=250-300 cm, n° 3 Sequoiadendron Giganteum h=175-200 cm, n° 3 Sequoia Sempervirens h=250-300 cm, n° 5 Metasequoia Glyptostroboides h=350-400 cm messi a dimora in buca 1.5x1.5x0.90 m con n° 1 palo tutore;
- C10 – (Collezione VARIA) n° 5 Celtis Australis crf. 20-25 cm, n° 5 Sterculia Platanifolia crf. 10-12 cm, n° 5 Davidia Involuc. h=200-250 cm, n° 5 Robinia crf.20-25 cm, n° 5 Cercis Siliquastrum h=200-250 cm, n° 5 Catalpa Bignonioides crf.20-25 cm messi a dimora in buca 1.5x1.5x0.90 m con n° 1 palo tutore;
- C11 – (Collezione di MAGNOLIE) n° 14 Magnolia Stellata h=175-200 cm messi a dimora in buca 1.5x1.5x0.90 m con n° 1 palo tutore;
- E1 - Olea Europea (esemplare caratterizzato) messi a dimora in buca 2.00x2.00x0.90 m con n° 3 pali tutore;
- E2 - Magnolia per Soulougiana (esemplare caratterizzato) messi a dimora in buca 2.00x2.00x0.90 m con n° 3 pali tutore;
- E3 - Fagus Sjlvetica (esemplare caratterizzato) messi a dimora in buca 2.00x2.00x0.90 m con n° 3 pali tutore;
- E4 - Quercus Petrea (esemplare caratterizzato) messi a dimora in buca 2.00x2.00x0.90 m con n° 3 pali tutore;
- E5 - Carpinus Betulus (esemplare caratterizzato) messi a dimora in buca 2.00x2.00x0.90 m con n° 3 pali tutore;
- Mf - n. 18 Moduli barriera fonico-visiva formati da: n° 3 Prunus Avium crf. 10-12 cm, n° 3 Tilia Cordata crf. 10-12 cm, n° 6 Corylus Avellana h=200-250 cm, n° 3 Populus Alba crf.10-12 cm, n° 1 Populus Nigra h=300-350 cm messi a dimora in buca 1.00x1.00x0.70 m con n° 1 palo tutore, e dalle seguenti specie arbustive: n° 6 Crataegus Oxycantha Monogyna h=80-100cm, n° 6 Cornus h=100-125 cm messi a dimora in buca 0.30x0.30x0.30 m;
- Mu - n. 10 Moduli macchia arborea nell'area umida formati da: n° 2 Salix Alba crf. 10-12 cm, n° 3 Salix Caprea crf. 10-12 cm, n° 1 Populus Tremula crf. 10-12 cm, n° 1 Salix Babylonica crf.18-20 cm messi a dimora in buca 1.00x1.00x0.70 m con n° 1 palo tutore e n° 8 Salix arbustivi in varietà in fitocella.

### Tagli erba

Dopo la semina delle zone prative del parco si dovranno eseguire non meno di n. 3 tagli nelle aree del giardino attrezzato e non meno di n. 1 taglio di formazione per le restanti aree del parco agromaturalistico, concordati con la Direzione Lavori e secondo le modalità riportate nei seguenti articoli di capitolato. Dovrà essere comunque cura dell'Appaltatore mantenere ordinato il cantiere provvedendo, se necessario, a ulteriori tagli per contenere la crescita nelle aree a prato.

Prima della consegna alla Città delle opere si dovrà provvedere al taglio dell'erba di tutti i lotti per una superficie di circa 15.150 metri quadri adibita ad orti individuali e comuni.

### Fresatura

Prima della consegna alla Città delle opere si dovrà provvedere per una superficie di circa 15.150 metri quadri adibita ad orti individuali e comuni alla fresatura del terreno dopo aver provveduto al taglio dell'erba

### Diserbo

Prima della consegna alla Città delle opere si dovrà provvedere al diserbo totale e seguente eradicazione con asporto della vegetazione di risulta di stradini e piazzole a servizio della zona orti per una superficie di circa 3.500 mq .. Il diserbante da utilizzarsi dovrà essere sistemico di post-emergenza non selettivo approvato dalla D.L.; l'eradicazione manuale delle piante dovrà avvenire dopo un lasso di tempo dettato dai tempi d'azione del principio attivo utilizzato. Si dovrà utilizzare un prodotto specifico REGISTRATO per il controllo delle erbe infestanti in ambienti urbani, autorizzato dal Ministero della Sanità. Il prodotto dovrà essere corredato da Scheda di Sicurezza.

### **Articolo 77. Segnaletica**

Come meglio riportato nell'elaborato grafico P/6-0.8 la segnaletica verticale ed orizzontale interessa la pista ciclabile , l'area di accesso limitrofa ala " Casa del Parco" , il marciapiede di via degli ulivi e l'ingresso parco presso Via degli Ulivi. Di seguito si andrà a dettagliare la consistenza dei segnali da posare.

La Segnaletica orizzontale presente sulla pista ciclabile parallela a Via degli Ulivi posizionata in concomitanza degli attraversamenti pedonali o agli sbocchi su altre aree del Giardino attrezzato sarà così strutturata:

- linee di mezzera da 12 cm verniciate per una lunghezza totale di circa ml 70,
- passaggi pedonali e/o linee di arresto verniciate pe una superficie di circa 38 mq,
- frecce direzionali verniciate in numero di 30,
- simbolo di pista ciclabile verniciato in numero di 15.

La segnaletica verticale presente sulla pista ciclabile parallela a Via degli Ulivi, avrà la seguente consistenza:

- 4 sostegni con staffa a collare con alette doppie per consentire il montaggio di due segnali contrapposti,
- 4 segnali di divieto biciclette,
- 4 segnali di pista ciclabile.

Inoltre è prevista la rimozione di due sostegni presenti.

La segnaletica verticale l'area di accesso limitrofa ala " Casa del Parco", sarà costituita da 2 sostegni di cui uno riportante il segnale di area pedonale e l'atro il segnale di divieto d'accesso con cartello integrativo eccetto autorizzati , anche in quest'area è prevista la rimozione di due sostegni presenti.

Sul Marciapiede di Via degli Ulivi nel tratto adiacente il giardino attrezzato verranno posati numero tre simboli dell'uomo che cammina in laminato elastoplastico.

Nell'ingresso al parco presso Via degli Ulivi dopo la rimozione di due sostegni verranno posizionate 2 sostegni di cui uno riportante il segnale di area pedonale e l'atro il segnale di divieto d'accesso con cartello integrativo eccetto autorizzati; inoltre sulla catena tesa tra i due paletti in ferro a preclusione dell'accesso al parco e prevista la posa di un delineatore per curva stretta o intersezione a "T", detto visual.

## DISPOSIZIONI TECNICHE GENERALI

### ***Pulizie e demolizioni***

#### **Articolo 78. Decespugliamento**

I lavori di decespugliamento andranno eseguiti a mano con l'ausilio di decespugliatore o con mezzo meccanico, cingolato o gommato, dotato di braccio adeguato alle lavorazioni richieste ed opportunamente munito di apparato falciante conforme alle vigenti disposizioni di legge, successivamente completato a mano.

Dovranno essere completamente eliminati i cespugli, i rampicanti, gli arbusti e gli alberelli il cui tronco abbia diametro inferiore a 15 cm, se necessario con due passate in senso opposto della ruspa, oppure con una sola passata e con la presenza di un manovale incaricato di tagliare le piante piegate dalla ruspa.

La sterpaglia rimossa andrà poi ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro o portata a rifiuto come da disposizione dell'ufficio di Direzione Lavori.

#### **Articolo 79. Abbattimenti**

Nel caso il progetto preveda l'abbattimento di alberi, l'Appaltatore dovrà identificare le piante da abbattere, contrassegnandole sul tronco con modalità concordate con la Direzione Lavori. La Direzione Lavori successivamente procederà alla verifica delle piante contrassegnate e solo dopo approvazione della medesima l'Appaltatore potrà procedere agli abbattimenti.

Tra tutte le piante individuate dovranno essere abbattute con precedenza sulle altre e in tempi brevi quelle pericolose. Se l'Appaltatore dovesse rilevare piante instabili o affette da patologie gravi o contagiose, e non già individuate dal progetto, ha l'obbligo di segnalarle alla Direzione Lavori.

Gli abbattimenti dovranno essere eseguiti in modo che la caduta della pianta o parti di essa non provochi danni a cose e persone, o alla vegetazione da salvaguardare.

Nel caso dell'eliminazione di arbusti, l'Appaltatore, sulla base del progetto e degli elaborati a sua disposizione, dovrà localizzare le piante da eliminare, contrassegnandole sul fusto con modalità concordate con la Direzione Lavori. Successivamente la Direzione Lavori procederà alla verifica degli arbusti contrassegnati e solo dopo approvazione l'Appaltatore potrà procedere agli abbattimenti.

In seguito all'abbattimento di alberi o arbusti si dovrà provvedere a sradicare il ceppo e le principali radici di ancoraggio con l'uso di escavatore, solo in casi particolari, su autorizzazione della Direzione Lavori si potrà intervenire con la trivellazione con idonea macchina operatrice (*fresaceppi*). La Direzione Lavori, a sua discrezione, potrà richiedere che le ceppaie siano lasciate, in questo caso il fusto dovrà essere tagliato a livello del terreno.

Al termine delle operazioni, se necessario, dovrà essere ripristinata la morfologia del sito anche con riporti di terreno vegetale livellato e compattato, inoltre dovranno essere allontanati tutti i residui della vegetazione, compreso gli inerti affiorati durante gli scavi, e smaltiti secondo la normativa vigente.

#### **Limitazione della diffusione di fitopatie**

Nel caso la pianta da abbattere sia affetta da patologie l'Appaltatore dovrà osservare tutte le precauzioni previste per limitare la diffusione del fitofago e/o patogeno e prescritte dal Servizio Fitosanitario Regionale.

Gli attrezzi utilizzati per le operazioni di taglio dovranno essere disinfettati prima di riutilizzarli per operazioni di potatura su altre piante. Si dovrà aver cura di non disperdere il materiale proveniente dai tagli e nel caso di patogeni radicali si dovrà porre particolare attenzione a non diffondere porzioni di terra; la Direzione Lavori potrà richiedere di predisporre a terra teli per la raccolta del materiale di risulta; Tutto il materiale ottenuto dalle operazioni di abbattimento dovrà essere immediatamente smaltito secondo normativa vigente, provvedendo al trasporto con mezzi coperti.

Saranno scrupolosamente rispettate le eventuali disposizioni dettate da specifiche norme di legge che regolano le operazioni di abbattimento e potatura nel caso di particolari patologie.

## Articolo 80. Potature

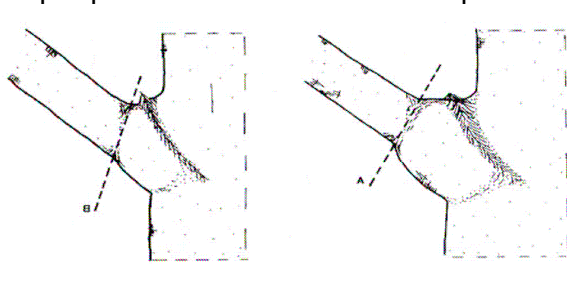
Gli interventi di potatura, in fase di realizzazione dell'opera, possono essere richiesti dal progetto a carico dell'eventuale vegetazione adulta esistente nell'area oggetto d'intervento o dalla Direzione Lavori a carico di alberi giovani, forniti dall'Appaltatore secondo le previsioni progettuali, o ancora dal piano di manutenzione durante il periodo di garanzia e successivamente a questo. Nessun intervento di potatura potrà comunque essere effettuato senza previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Gli interventi di potatura possono dunque riguardare, in termini generali, alberi giovani e adulti. La potatura a carico di un albero giovane è essenziale per lo sviluppo di un albero forte, equilibrato ed esteticamente pregevole. Una potatura correttamente eseguita in fase giovanile rende necessari minori interventi correttivi in seguito.

Un albero adulto, pur non richiedendo in natura l'intervento dell'uomo, può richiedere in ambito urbano interventi di potatura per svariati motivi, quali: l'eliminazione di rami morti, rimozione di rami che sfregano tra loro, diradamento della chioma con troppi rami per aumentare la luminosità o per aumentare la "trasparenza" al vento, correzione di difetti della struttura, o prevenzione dello sviluppo di difetti.

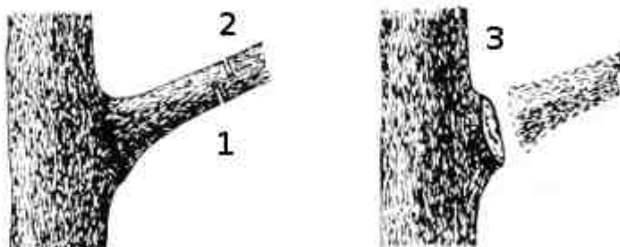
### Modalità di potatura

Tutti i rami da asportare andranno tagliati in vicinanza del loro punto d'inserzione sul fusto o sulla branca, evitando di lasciare "monconi". Nell'esecuzione del taglio occorre salvaguardare la zona del "collare" di cicatrizzazione per permettere una corretta compartimentazione.



In genere si dovrà cercare di adottare la tecnica del taglio di ritorno, che comporta il rilascio di un ramo, *tiralinfa*, in grado di sostituire in futuro il ramo tagliato, o comunque si effettuerà il taglio in corrispondenza di una gemma. Il *tiralinfa* deve avere un diametro pari o maggiore ad un terzo di quello del ramo tagliato, il suo angolo d'inserzione dev'essere il più piccolo possibile, e se troppo lungo deve essere accorciato; il taglio di potatura deve essere eseguito qualche centimetro al di sopra dell'inserzione del "tiralinfa" per rispettarne il "collare".

Nelle operazioni di potatura di grosse branche con utilizzo di seghe o motoseghe, al fine di evitare lo strappo e la lacerazione ("scosciamento") della corteccia e delle fibre inferiori del ramo a causa del cedimento del ramo sottoposto al proprio peso durante il taglio, è opportuno eseguire preventivamente un taglio parziale nella parte inferiore della branca a circa 30 cm dal punto di potatura (1), eseguire un taglio completo esternamente al primo (2), ed infine procedere alla rimozione del moncone rimasto (3).



E' opportuno evitare di tagliare rami con diametro uguale o superiore ai 10-15 cm. Nel caso in cui si renda comunque indispensabile procedere, l'operazione deve essere preventivamente autorizzata dalla Direzione Lavori.

Gli attrezzi devono essere specifici per la potatura, ben affilati e con lame pulite.



In casi particolari la Direzione Lavori potrà consentire la potatura con la tecnica del “tree climbing”. In questo caso gli operatori dovranno dimostrare di essere stati opportunamente formati e dovranno avere in dotazione tutta l’attrezzatura necessaria e conforme ai requisiti di Legge.

#### Periodo di potatura

Il periodo utile per le potature è stabilito dal programma lavori o dalla Direzione Lavori. In generale la chiusura delle ferite avviene più velocemente nel periodo primaverile quando l’albero è maggiormente in grado di produrre nuovi tessuti. La potatura va di regola eseguita dunque appena prima della ripresa vegetativa, verso la fine dell’inverno.

Gli alberi più sensibili agli attacchi fungini non devono essere potati nel periodo autunnale, in cui è maggiore la dispersione delle spore nell’aria.

La spollonatura è più proficua se eseguita alla fine della primavera o all’inizio dell’estate.

La rimonda del secco o l’asportazione di parti della chioma morte, deperite, meccanicamente instabili o vicino a cavidotti, può essere effettuata in qualunque periodo dell’anno.

#### Tipologie di potatura

Le tipologie di potatura di seguito descritte, possono essere variamente combinate, valutando di volta in volta l’intensità dell’intervento, riguardo alle reali necessità.

La Direzione Lavori potrà impartire direttamente gli ordini, per la creazione della “pianta campione”, che dovrà essere presa ad esempio dall’Appaltatore per la potatura delle altre piante simili.

#### **Potatura di trapianto**

Questa potatura, che si esegue al momento della messa a dimora riducendo la chioma per compensare la perdita di radici in seguito alla zollatura, è una pratica non necessaria e di norma da evitare. La sua eventuale esecuzione non deve comunque causare un’eccessiva riduzione della chioma che potrebbe avere effetti negativi sul successivo sviluppo della pianta e dell’apparato radicale. Il ricorso alla potatura di trapianto e le sue modalità di esecuzione devono essere sempre concordate con la Direzione Lavori.

#### **Potatura di formazione e/o allevamento.**

Questa tipologia di potatura non è normalmente necessaria nella fase di realizzazione dell’opera per alberature provenienti da vivaio, se correttamente allevate. Potrà comunque rendersi necessaria durante la manutenzione da eseguirsi nel periodo di garanzia e successivamente a questo, nel caso il progetto abbia previsto l’utilizzo di piante giovani e non ancora compiutamente formate.

La potatura di formazione si esegue sulle giovani piante, allo scopo di orientare lo sviluppo verso un’impalcatura equilibrata in relazione allo spazio a disposizione dell’albero e tenendo conto della struttura naturale e dimensioni tipiche della specie nella fase adulta. L’obiettivo della potatura di formazione e allevamento è di indurre lo sviluppo di un fusto robusto con branche egualmente distribuite. Si elimineranno dunque i rami concorrenziali, soprannumerari, intrecciati, con angolo d’inserzione eccessivamente acuto, con corteccia inclusa, i succhioni, l’apice vegetativo biforcuto, ecc... Gli alberi che crescono con un fusto dominante, conifere in genere, non dovranno mai subire il taglio della cima, non si dovrà altresì mai permettere che si formino branche a crescita verticale in competizione con il fusto dominante.

Nella selezione delle branche durante la potatura si deve perseguire un’eguale distribuzione dei rami sull’albero lungo il fusto e radialmente attorno ad esso.

Per le piante che richiedono impalcature alte (vedi in seguito “alberature stradali”), si elimineranno i rami più bassi per stimolare la crescita dei rami più alti. Per le piante da allevare in forma obbligatoria si dovrà procedere con adeguate potature e interventi di tutoraggio per plasmare la pianta nella forma richiesta dal progetto o dalla Direzione Lavori.

#### **Potatura di rimonda**

L’intervento consiste nell’eliminazione dei rami morti o morenti, di quelli malati, mal inseriti o con scarsa vigoria. Si tratta di una potatura di manutenzione ordinaria, normalmente di lieve entità, grazie alla quale si ripristinano anche le condizioni di sicurezza, eliminando il pericolo di caduta dei rami su cose o persone.

### ***Potatura di diradamento o alleggerimento.***

Consiste nel diradamento della chioma di alberi adulti, per aumentare la luminosità all'interno della chioma, facilitare la penetrazione dell'aria diminuendo la forza di spinta del vento, diminuire il peso delle branche e conservare la forma naturale dell'albero.

### ***Potatura di riduzione della chioma o di contenimento.***

Si tratta di una tipologia di potatura eseguita per contenere lo sviluppo verticale e laterale della chioma e per impedire che i rami possano interferire con impianti o strutture. E' sempre raccomandabile eseguire tagli di ritorno, cioè tagliare appena oltre un ramo secondario di adeguate dimensioni.

### ***Potatura di ringiovanimento.***

E' una tipologia di potatura richiesta nel caso di piante in fase di decadimento ma non ancora senescenti. Tale tecnica consiste in una potatura piuttosto drastica, effettuata accorciando i rami con tagli di ritorno, allo scopo di riavvicinare la chioma al tronco.

### ***Spollonatura***

E' un intervento di manutenzione ordinaria e consiste nell'asportazione dei polloni, nati dalle radici o al piede della pianta, situazione tipica dei tigli. E' vietato l'uso del decespugliatore per l'eliminazione dei polloni non ancora lignificati. L'eventuale impiego di prodotti chimici dovrà essere autorizzato dalla Direzione Lavori.

### **Cautele**

Prima di procedere alla potatura, si dovrà aver cura di spostare tutti gli arredi mobili che potrebbero essere danneggiati dalla caduta dei residui della potatura. Se ritenuto necessario dalla Direzione Lavori l'Appaltatore dovrà provvedere a calare a terra, tramite funi, i rami più grossi della potatura per evitare danni alle infrastrutture o alla vegetazione sottostante.

Ogni operazione di potatura dovrà essere eseguita allestendo il cantiere specifico allo scopo anche di salvaguardare la sicurezza degli operatori e degli estranei alle operazioni di potatura. Tutti gli operatori dovranno indossare i dispositivi di protezione individuale previsti dalla normativa vigente.

## **Articolo 81. Demolizioni di manufatti in cls**

Salvo diversa prescrizione in progetto o della DL, l'Appaltatore dispone la tecnica più idonea, i mezzi di opera, i macchinari e l'impiego del personale.

Devono quindi essere interrotte le erogazioni interessate, la zona dei lavori deve essere opportunamente delimitata, i passaggi ben individuati e protetti in modo idoneo come tutte le zone soggette a movimentazione di materiali. Per la demolizione dell'intubaggio dei rii e delle bealere dovranno essere preventivamente messe in secca tutta la parte oggetto di intervento agendo su saracinesce poste a monte della zona interessata, deviando il flusso dell'acqua in altri canali designati dalla DL.

L'Appaltatore, nell'eseguire le demolizioni, deve realizzare tutte le opere provvisorie necessarie a garantire la massima sicurezza ed il rispetto delle normative, con particolare riferimento alla materia antinfortunistica.

Le demolizioni, i disfacimenti e le rimozioni devono essere limitati alle parti e alle dimensioni prescritte e procedere in modo omogeneo, evitando la creazione di zone di instabilità.

Le demolizioni di calcestruzzi, o altri materiali, sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare eventuali strutture contigue da conservare quali camere di manovra passaggi incubati, etc., da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Nella demolizione delle strutture in c.a. si deve provvedere al taglio dei ferri di armatura, ove presenti. Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che non devono essere demolite e per garantire la continuità della funzionalità dell'opera, e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti qualora debbano ancora doversi impiegare utilmente.

Quando, per mancanza di puntellamenti o per qualunque altro motivo, venissero demolite parti non previste o oltrepassati i limiti fissati, è compito dell'Appaltatore ricostruire e rimettere in pristino le parti indebitamente demolite.

È assolutamente vietato spargere impropriamente i materiali in genere che invece devono essere immediatamente allontanati o trasportati o accatastati ordinatamente con idonee apparecchiature ed evitando il sollevamento di polveri o detriti; pertanto i materiali di risulta devono essere opportunamente bagnati.

In fase di demolizione deve assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sia sulle strutture da demolire che sulle opere provvisorie o dovunque si possano verificare sovraccarichi pericolosi.

È tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire; si deve pertanto procedere servendosi di appostamenti indipendenti dalle zone di demolizione.

Nel caso di materiali, opere o manufatti soggetti a speciali normative di tutela ambientale, l'Appaltatore adotta tutte le prescrizioni vigenti, anche se di carattere locale, e provvede allo smaltimento dei materiali secondo le modalità e nei luoghi consentiti. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere, nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

Prima di iniziare qualunque demolizione, rimozione, smontaggio, etc., l'Appaltatore è tenuto ad interpellare la DL e l'Amministrazione per essere informato circa i materiali da recuperare e conservare ovvero riutilizzare; in mancanza l'Appaltatore resta unico responsabile della perdita o danneggiamento, anche parziale, dei materiali stessi.

Tutti i materiali eventualmente riutilizzabili, a giudizio insindacabile della DL, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati e ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla DL stessa, ovvero dall'Amministrazione, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nei trasporti, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali, ove non diversamente specificato, restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale può ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati.

## **Scavi e movimenti terra**

### **Articolo 82. Documenti per il trasporto**

L'Appaltatore per il trasporto del materiale in discarica o in impianto di recupero dovrà attenersi alla normativa vigente in tema di gestione rifiuti (Registro di carico e scarico, formulari di trasporto).

### **Articolo 83. Diserbamento e scoticamento**

Il diserbamento consiste nella rimozione ed asportazione di erbe, radici, cespugli, piante e alberi.

Lo scoticamento consiste nella rimozione ed asportazione del terreno vegetale, di qualsiasi consistenza e con qualunque contenuto d'acqua.

Nella esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà attenersi a quanto segue:

- a. Il diserbamento e lo scoticamento del terreno dovranno sempre essere eseguiti prima di effettuare qualsiasi lavoro di scavo o formazione di rilevato secondo piani regolari individuati da livellette longitudinali come riportato nel progetto esecutivo e secondo indicazioni della D.L.
- b. Dovrà indicare i limiti dell'area di costruzione e, dove necessario, la Direzione Lavori indicherà tutti gli alberi, i cespugli, le piante ed altro che dovrà essere lasciato sul posto.
- c. Tutto il materiale vegetale, inclusi ceppi e radici, dovrà essere completamente rimosso.
- d. Il materiale scavato, se idoneo, dovrà essere riutilizzato per la formazione dello strato coltivabile, per opere di riambientalizzazione e/o come terreno vegetale per la finitura di scarpate, secondo le indicazioni riportate nella relazione Agronomica.
- e. alle prescrizioni e metodologie indicate in merito, nella relazione Agronomica.

### **Articolo 84. Movimenti terra**

I movimenti di terra comprendono le seguenti categorie di lavoro:

- Diserbamento e scoticamento
- Scavi
- Rinterri
- Rilevati

Nei paragrafi seguenti sono definite le prescrizioni relative a ciascuna categoria di lavoro. Nell'esecuzione dei lavori di cui alle suddette categorie l'Impresa dovrà scrupolosamente rispettare le prescrizioni assumendosene l'onere, e farsi carico degli oneri di seguito elencati a titolo descrittivo e non limitativo:

- a. Profilare le scarpate degli scavi con inclinazioni appropriate in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno, la cui stabilità dovrà essere accertata con apposite verifiche geotecniche a carico dell'Impresa. Rifinire il fondo e le pareti dello scavo non provvisoriale secondo quote e pendenze di progetto. Se il fondo degli scavi risultasse smosso, l'Impresa compatterà detto fondo fino ad ottenere una compattazione pari al 95% della massima massa volumica del secco ottenibile in laboratorio (Prova di compattazione AASHO modificata) (CNR 69 - 1978 ), (CNR 22 - 1972). Se negli scavi si superano i limiti assegnati dal progetto, non si terrà conto del maggior lavoro eseguito e l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, ripristinare i volumi scavati in più, utilizzando materiali idonei.
- b. Eseguire, ove previsto dai documenti di progetto e/o richiesto dalla D.L., scavi campione con prelievo di saggi e/o effettuazione di prove ed analisi per la definizione delle caratteristiche geotecniche ( a totale carico dell'impresa).
- c. Recintare e apporre sistemi di segnaletica diurna e notturna alle aree di scavo.
- d. Provvedere, a proprie cure e spese, con qualsiasi sistema (paratie, palancole, sbadacchiature, puntellamenti, armature a cassa chiusa, etc.), al contenimento delle pareti degli scavi, in accordo a quanto prescritto dai documenti di progetto, ed in conformità alle norme di sicurezza e compensate con i prezzi relativi (sicurezza).
- e. Adottare tutte le cautele necessarie (indagini preliminari, sondaggi, scavi campione, etc.) per evitare il danneggiamento di manufatti e reti interrato di qualsiasi natura; inclusa, ove necessario, la temporanea deviazione ed il tempestivo ripristino delle opere danneggiate o provvisoriamente deviate.
- f. Segnalare l'avvenuta ultimazione degli scavi, per eventuale ispezione da parte della D.L. , prima di procedere a fasi di lavoro successive o ricoprimenti.

In caso di inosservanza la D.L. potrà richiedere all'Impresa di rimettere a nudo le parti occultate, senza che questa abbia diritto al riconoscimento di alcun maggior onere o compenso.

### Scavi

Per scavo si intende la rimozione il trasporto di terreni di qualsiasi natura e di materiali litoidi.

Gli scavi potranno essere eseguiti a mano, con mezzi meccanici e, ove previsto, con l'impiego di esplosivi.

Nella esecuzione dei lavori di scavo l'Impresa dovrà farsi carico delle prescrizioni e degli oneri di seguito elencati a titolo descrittivo e non limitativo.

Rifinire il fondo e le pareti dello scavo non provvisoriale secondo quote e pendenze di progetto.

L'appaltatore avrà cura che il fondo dello scavo sia compattato in maniera adeguata.

Segnalare l'avvenuta ultimazione degli scavi, per eventuale ispezione da parte della Direzione Lavori prima di procedere a fasi di lavoro successive o ricoprimenti.

Nel caso in cui questa prassi non venisse rispettata la Direzione Lavori potrà richiedere all'Impresa di rimettere a nudo le parti occultate senza che questi abbia diritto al riconoscimento di alcun maggior onere.

Provvedere alla demolizione e/o rimozione dei trovanti di qualsiasi natura e dimensione provvedendo altresì alla frantumazione dei materiali non trasportabili e/o non riutilizzabili.

Eseguire, ove previsto dai documenti di progetto e/o richiesto dalla Direzione Lavori, scavi campione con prelievo di saggi e/o effettuazione di prove ed analisi.

Provvedere al carico, trasporto e scarico del materiale proveniente dagli scavi che l'Impresa intendesse riutilizzare, purché idoneo.

### **Scavi di sbancamento**

Sono così denominati gli scavi occorrenti per: la formazione del sedime d'imposta dei fabbricati, l'apertura della sede di strade, dei piazzali delle zone di bonifica e reinterro secondo le riprofilature di progetto e delle opere accessorie, portati a finitura secondo i tipi di progetto; gli scavi per le gradonature di ancoraggio dei rilevati, previste per terreni con pendenza superiore al 20%; la bonifica del piano di posa; lo spianamento del terreno, l'impianto di opere d'arte, il taglio delle scarpate delle trincee o di rilevati; la formazione o approfondimento di cunette, di fossi e di canali.

### **Scavi di fondazione**

Per scavi di fondazione si intendono quelli chiusi da pareti, di norma verticali, riproducenti il perimetro dell'opera, effettuati al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno lungo il perimetro medesimo.

Questo piano sarà determinato, a giudizio della Direzione Lavori, o per l'intera area di fondazione o per più parti in cui questa può essere suddivisa, a seconda sia della accidentalità del terreno, sia delle quote dei piani finiti di fondazione.

Gli scavi saranno, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, spinti alle necessarie profondità, fino al rinvenimento del terreno della capacità portante prevista in progetto.

Qualora si rendesse necessario dopo l'esecuzione dello scavo, il ripristino delle quote per l'impronta della fondazione dell'opera, i materiali da utilizzare saranno i seguenti:

- a. per uno spessore di 30÷50 cm, sabbia fine lavata;
- b. per il rimanente spessore, materiali appartenenti al gruppo A1, anche provenienti da scavi.

Al termine del ripristino dei piani d'imposta, salvo diverse e più restrittive prescrizioni motivate dalla necessità di garantire maggiore stabilità alla fondazione, il modulo di deformazione  $M_d$  al primo ciclo di carico su piastra (diametro 30 cm), dovrà risultare non inferiore a 20 MPa nell'intervallo tra 1,5÷2,5 daN/cm<sup>2</sup>.

I piani di fondazione saranno perfettamente orizzontali, o disposti a gradoni, con leggera pendenza verso monte per quelle opere che ricadessero sopra falde inclinate; le pareti saranno verticali od a scarpa.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpa aventi la pendenza minore di quella prevista, ma in tal caso, nulla è dovuto per il maggiore scavo di fondazione e di sbancamento eseguito di conseguenza.

È vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al riempimento, con materiali idonei, dei vuoti residui degli scavi di fondazione intorno alle murature ed al loro costipamento fino alla quota prevista. Per gli scavi a sezione obbligata, necessari per la collocazione di tubazioni, l'Impresa dovrà provvedere al rinterro, con materiali idonei, sopra le condotte e le fognature.

### **Scavi subacquei**

Gli scavi di fondazione sono considerati subacquei, solo se eseguiti a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabilizzano le acque eventualmente esistenti nel terreno.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con i mezzi più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Resta comunque inteso che, nell'esecuzione di tutti gli scavi, l'Impresa dovrà provvedere, di sua iniziativa ed a sua cura e spese:

- ad assicurare il naturale deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno, allo scopo di evitare che esse si versino negli scavi;
- a togliere ogni impedimento o ogni causa di rigurgito, che si opponesse così al regolare deflusso delle acque, anche ricorrendo alla apertura di canali fuggatori;
- agli adempimenti previsti dalle vigenti leggi (Legge n. 319 del 10/05/1976 e successivi aggiornamenti ed integrazioni, leggi regionali emanate in applicazione della citata legge) in ordine alla tutela delle acque dall'inquinamento; all'espletamento delle pratiche per l'autorizzazione allo scarico nonché agli oneri per l'eventuale trattamento delle acque.

### **Scavi in trincea o galleria**

Nell'esecuzione degli scavi, da effettuarsi in trincea o in galleria, dovranno osservarsi le migliori regole d'arte in correlazione alla natura ed alle condizioni dei terreni che si incontreranno.

I lavori dovranno essere condotti con la massima cautela e regolarità in modo da prevenire ed impedire ogni scoscendimento di materie; pertanto, l'assuntore dovrà di sua iniziativa prendere tutte le misure necessarie e provvedere a sbadacchiature e puntellamenti secondo i dispositivi migliori.

Sono ad esclusivo carico dell'Impresa tutti quei provvedimenti atti a garantire la totale sicurezza sia degli operai che dei terzi, nonché la sicurezza del transito, l'integrità delle fognature e degli altri servizi pubblici esistenti nel sottosuolo oltre a quelli per evitare danni di qualsiasi genere.

I lavori di scavo dovranno essere eseguiti in modo che l'opera risulti secondo le sezioni indicate in progetto. Tale scavo sarà eseguito con mezzi meccanici e completato e rifinito a mano ove occorra.

Gli scavi in trincea dovranno essere eseguiti a pareti verticali onde impegnare con gli stessi una fascia di superficie stradale minima compatibile con le dimensioni del manufatto fognario in costruzione.

Pertanto le pareti dello scavo dovranno essere contenute e sorrette da apposite e sufficienti armature opportunamente sbadacchiate, che seguono con immediatezza l'approfondimento dello scavo.

Di conseguenza non sarà assolutamente ammesso eseguire liberamente lo scavo e solo successivamente porre in opera le armature di contenimento con relative sbadacchiature e puntellamenti.

Il fondo dello scavo destinato alla posa delle strutture di fondazione dovrà essere orizzontale; se necessario per assorbire differenze di livello, dovrà essere realizzato a gradoni dimensionati ed ubicati in modo da garantire la stabilità della struttura di fondazione.

Inoltre, per attraversamenti di sedi su cui insistono pubblici servizi e similari, l'Impresa dovrà attenersi a tutte le disposizioni che verranno di volta in volta impartite dagli Enti tutelari.

Per quanto riguarda il materiale proveniente dagli scavi si fa presente che non potrà essere depositato sulla pavimentazione stradale, ma dovrà essere caricato direttamente sugli autocarri per il trasporto alla discarica o nei siti indicati. Potranno essere impiegati idonei silos per l'accumulo di materiale di scavo, solo previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Gli impianti e le attrezzature occorrenti per l'esecuzione dei lavori dovranno essere posti in opera ed essere usati con tutti gli accorgimenti necessari per salvaguardare la pavimentazione o la sistemazione delle aree interessate e di quelle limitrofe.

Gli eventuali ripristini, che si rendessero necessari, dovuti ad incuria dell'Impresa.

### **Rinterri**

Per rinterri si intendono:

- la a di zone di terreno non adeguato, al disotto del piano di posa di manufatti e rilevati, effettuata mediante sostituzione dei terreni esistenti con materiale idoneo;
- il riempimento di scavi relativi a fondazioni, trincee, cunicoli, pozzetti, etc. eseguito in presenza di manufatti;
- la sistemazione superficiale eseguita con o senza apporto di materiale.

Nella effettuazione dei rinterri l'Impresa dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni ed oneri, salvo quanto di più restrittivo, stabilito dal progetto:

- a. La bonifica del terreno dovrà essere eseguita, oltre quando prevista dal progetto, ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovessero trovare delle zone di terreno non idoneo e/o comunque non conforme alle specifiche di progetto.
- b. Se il terreno in sito risultasse altamente compressibile, non compattabile, dotato di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche, esso dovrà essere sostituito con materiale selezionato appartenente ai gruppi (CNR-UNI 10006):
  - A1, A2, A3 se proveniente da cave di prestito;
  - A1, A2, A3, A4 se proveniente dagli scavi.

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50 cm. (materiale sciolto) e compattato fino a raggiungere il 95% della densità secca AASHTO.

Per il materiale dei gruppi A2 ed A4 gli strati dovranno avere spessore non superiore a 30 cm. (materiale sciolto). Il modulo di deformazione dovrà risultare non inferiore a 20 N/mm<sup>2</sup> su ogni strato finito o a 40 N/mm<sup>2</sup> su ogni strato finito nel caso di imposta di fondazioni dirette.

- c. Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno di cui al punto b) debba essere eseguita in presenza d'acqua, l'Impresa dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa; per il rinterro dovrà essere utilizzato materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A1 ed A3 (UNI-CNR 10006).
- d. Il rinterro degli scavi relativi a fondazioni e manufatti in calcestruzzo dovrà essere effettuato con materiale idoneo opportunamente compattato
- e. Il rinterro di scavi relativi a tubazioni interrato e cavi elettrici sarà effettuato con materiali sabbiosi (o comunque con materiali che durante l'operazione di rinterro non danneggino dette installazioni).
- f. In linea di massima i materiali da utilizzare in detti rinterri saranno specificati sui disegni costruttivi prodotti dall'Impresa.
- g. La sistemazione delle aree superficiali dovrà essere effettuata con materiali idonei sia provenienti dagli scavi che di fornitura dell'Impresa, e dovrà essere effettuata con spandimento a strati procedendo alla regolarizzazione delle pendenze secondo le indicazioni del progetto.

### Rilevati

Si definiscono con il termine di rilevati tutte quelle opere in terra destinate a formare il corpo stradale, le opere di presidio, i piazzali, i rinterri per la conformazione e sistemazione dell'area in accordo alle quote e profilature previste nel progetto nonché il piano d'imposta delle pavimentazioni.

Le caratteristiche geometriche, la natura e le proprietà fisico meccaniche dei materiali costituiscono il corpo del rilevato sono quelle indicate dal Progettista.

Nel caso in cui l'Impresa non dovesse reperire i materiali previsti, potrà proporre alla Direzione Lavori soluzioni alternative che dovranno essere verificate ed accettate, d'intesa col Progettista.

Resta inteso che l'Impresa dovrà sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione Lavori un progetto di dettaglio ad integrazione e conforto del progetto esecutivo nel quale dovrà indicare la natura e le proprietà fisico meccaniche dei materiali che intende a le modalità esecutive, le sequenze cronologiche degli interventi.

Dovrà fornire inoltre una serie verifiche di stabilità a breve e lungo termine relative al rilevato e al complesso rilevato terreno di fondazione; dovrà altresì verificare il cedimento totale e differenziale del piano di imposta indicando il decorso dello stesso nel tempo.

L'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, eseguirà, a sua cura e spese, sondaggi geotecnici, pozzetti esplorativi prove penetrometriche statiche e/o dinamiche, prove di carico su piastra qualsiasi altra indagine aggiuntiva (prove geofisiche, ecc), atte a verificare n sufficiente dettaglio che le caratteristiche locali stratigrafiche, idrogeologiche e fisico-meccaniche dei terreni di sedime siano conformi alle previsioni di progetto.

Salvo controindicazioni della Direzione Lavori i punti di indagine saranno posti ad intervalli di almeno 100 m e le indagini saranno spinte ad una profondità almeno pari alla metà della larghezza del piano di posa del rilevato salvo attestarsi nell'eventuale substrato roccioso.

A rullatura eseguita la densità in opera dovrà risultare come segue:

- almeno pari al 90% della massima SHTO mod. T/180—57, sul piano di posa dei rilevati;
- almeno pari al 95% densità massima SHTO mod. T/180—57 sul piano di posa della fondazione della pavimentazione stradale .

### Strato di transizione (Rilevato-Terreno)

Quando previsto in progetto, in relazione alle locali caratteristiche idrogeologiche, alla natura dei materiali costituenti il rilevato, allo scopo di migliorare le caratteristiche del piano di imposta del rilevato, verrà eseguita:

- la stesa di uno strato granulare con funzione anticapillare;
- la stesa di uno strato di geotessile non tessuto, anche con funzione anticontaminante.

### **Strato granulare anticapillare**

Lo strato dovrà avere spessore compreso tra 0,3÷0,5 m; sarà composto di materiali aventi granulometria assortita da 2÷50 mm, con passante al vaglio da 2 mm non superiore al 15% in peso e comunque con un passante al vaglio UNI 0,075 mm non superiore al 3%.

Il materiale dovrà risultare del tutto esente da componenti instabili (gelivi, solubili, etc.) e da resti vegetali; è ammesso l'impiego di materiali frantumati.

### **Geotessile non tessuto**

Lo strato di geotessile da stendere sul piano di posa del rilevato dovrà essere del tipo non tessuto in polipropilene o poliestere, di peso non inferiore a 300 g/m<sup>2</sup>. Il geotessile dovrà avere le caratteristiche di cui all'art. 2, delle presenti Norme.

La campionatura del materiale dovrà essere fatta secondo la Norma UNI 8279/Parte 1, intendendosi per N l'unità elementare di un rotolo.

I prelievi dei campioni saranno eseguiti a cura dell'Impresa sotto il controllo della Direzione Lavori; le prove dovranno essere effettuate a spese dell'Impresa presso Laboratori qualificati, preliminarmente su materiali approvvigionati in cantiere, prima del loro impiego; successivamente, su materiali prelevati durante il corso dei lavori.

peso (UNI 5114)	≥ 300 g/m <sup>2</sup>
resistenze a trazione su striscia di cm 5 (UNI 8639)	≥ 18 kN/m
allungamento (UNI 8639)	≥ 60%
lacerazione (UNI 8279/9)	≥ 0,5 kN/m
punzonamento (UNI 8279/14)	≥ 3 kN
permeabilità radiale all'acqua alla pressione di 0,002 MPa (UNI 8279/13)	≥ 0,8 cm/s
dimensione della granulometria passante per filtrazione idrodinamica, corrispondente a quella del 95% in peso degli elementi di terreno che attraversano il geotessile	≤ 100 μm

Qualora anche da una sola delle prove di cui sopra risultassero valori inferiori a quelli stabiliti, la partita verrà rifiutata e l'Impresa dovrà allontanarla immediatamente dal cantiere.

La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà richiedere ulteriori prove preliminari o prelevare in corso d'opera campioni di materiali da sottoporre a prove presso Laboratori qualificati, restando a carico dell'Impresa il relativo onere.

Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare. Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale.

I teli non essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 30 cm.

### Prove di controllo piano di posa

Il numero minimo delle prove controllo da eseguire sul piano di posa dei rilevati o della fondazione delle pavimentazioni sia in trincea che in rilevato è messo in relazione alla differenza di quota (S) fra i piani di posa del rilevato e della fondazioni della pavimentazione.

### Costruzione del rilevato

#### **Stesa**

La stesa del materiale dovrà essere eseguita con sistematicità per strati di spessore costante e con modalità e attrezzature atte a evitare segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua.

Durante le fasi di lavoro si dovrà garantire il rapido deflusso delle acque meteoriche conferendo sagomature aventi pendenza trasversale non inferiore al 2%. In presenza di paramenti di rilevati in terra armata o di muri di sostegno in genere, la pendenza sarà contrapposta ai manufatti.

Ciascuno strato potrà essere messo in opera, pena la rimozione, soltanto dopo avere certificato mediante prove di controllo l'idoneità dello strato precedente.



Lo spessore dello strato sciolto di ogni singolo strato sarà stabilito in ragione delle caratteristiche dei materiali, delle modalità di compattazione e delle finalità del rilevato.

Comunque, tale spessore non dovrà risultare superiore ai seguenti limiti:

- 50 cm per rilevati formati con terre appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3, o con rocce frantumate;
- 40 cm per rilevati in terra armata;
- 30 cm per rilevati eseguiti con terre appartenenti ai gruppi A2-6, A2-7.

Per i rilevati eseguiti con la tecnica della terra armata e in genere per quelli delimitati da opere di sostegno flessibili (quali gabbioni) sarà tassativo che la stesa avvenga sempre parallelamente al paramento esterno.

### **Compattazione**

La compattazione potrà aver luogo soltanto dopo aver accertato che il contenuto d'acqua delle terre sia prossimo ( $\pm 1,5\%$  circa) a quello ottimo determinato mediante la prova AASHTO Mod.

Se tale contenuto dovesse risultare superiore, il materiale dovrà essere essiccato per aerazione; se inferiore l'aumento sarà conseguito per umidificazione e con modalità tali da garantire una distribuzione uniforme entro l'intero spessore dello strato.

Il tipo, le caratteristiche e il numero dei mezzi di compattazione nonché le modalità esecutive di dettaglio (numero di passate, velocità operativa, frequenza) dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori; nelle fasi iniziali del lavoro, l'Impresa dovrà adeguare le proprie modalità esecutive in funzione delle terre da impiegarsi e dei mezzi disponibili. La compattazione dovrà essere condotta con metodologia atta ad ottenere un addensamento uniforme; a tale scopo i rulli dovranno operare con sistematicità lungo direzioni parallele garantendo una sovrapposizione fra ciascuna passata e quella adiacente pari almeno al 10% della larghezza del rullo.

Per garantire una compattazione uniforme lungo i bordi del rilevato, le scarpate dovranno essere riprofilate, una volta realizzata l'opera, rimuovendo i materiali eccedenti la sagoma.

In presenza di paramenti flessibili e murature laterali, la compattazione a tergo delle opere dovrà essere tale da escludere una riduzione nell'addensamento e nel contempo il danneggiamento delle opere stesse.

In particolare si dovrà evitare che i grossi rulli vibranti operino entro una distanza inferiore a 1,5 m dai paramenti della terra armata o flessibili in genere.

A tergo dei manufatti si useranno mezzi di compattazione leggeri quali piastre vibranti, rulli azionati a mano, provvedendo a garantire i requisiti di deformabilità e densità richiesti anche operando su strati di spessore ridotto.

Nella formazione di tratti di rilevato rimasti in sospeso per la presenza di tombini, canali, cavi, ecc. si dovrà garantire la continuità con la parte realizzata impiegando materiali e livelli di compattazione identici.

A ridosso delle murature dei manufatti si dovrà eseguire la stabilizzazione a cemento dei rilevati mediante mescolamento in sito del legante con i materiali costituenti i rilevati stessi, privati però delle pezzature maggiori di 40 mm.

Il cemento potrà essere del tipo I, II, III, IV, V 32,5 o 32,5R ed in ragione di 25- kg/m<sup>3</sup> di materiale compattato.

La Direzione Lavori prescriverà il quantitativo di cemento da utilizzare, in funzione del materiale da impiegare e delle condizioni operative da affrontare. La miscela dovrà essere compattata fino al 95% della densità max AASHTO Mod. procedendo per strati di spessore non superiore a 30 cm.

Tale stabilizzazione a cemento dei rilevati dovrà interessare una zona la cui sezione, sarà a forma trapezoidale avente la base inferiore di 2,00 m, quella superiore pari a 2,00 m + 3/2 h e l'altezza h coincidente con quella del rilevato.

Durante la costruzione dei rilevati si dovrà disporre in permanenza di apposite squadre e mezzi di manutenzione per rimediare ai danni causati dal traffico di cantiere oltre a quelli dovuti alla pioggia e al gelo.

Si dovrà inoltre garantire la sistematica e tempestiva protezione delle scarpate mediante la stesa di uno strato di terreno vegetale tale da assicurare il pronto attecchimento e sviluppo del manto erboso.

Qualora si dovessero manifestare erosioni di sorta l'Impresa dovrà provvedere al restauro delle zone ammalorate a sua cura e spese e secondo le disposizioni impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

### **Condizioni climatiche**

La costruzione di rilevati in presenza di gelo o di pioggia persistenti non sarà consentita in linea generale, fatto salvo particolari deroghe da parte della Direzione Lavori, limitatamente a quei materiali meno suscettibili all'azione del gelo e delle acque meteoriche (es.: pietrame)

Nella esecuzione dei rilevati con terre ad elevato contenuto della frazione coesiva dovranno essere tenuti a disposizione anche dei carrelli pigiatori gommati che consentono di chiudere la superficie dello strato in lavorazione in caso di pioggia.

Alla ripresa del lavoro la stessa superficie dovrà essere convenientemente erpicata provvedendo eventualmente a rimuovere lo strato superficiale rammollito.

### **Rilevati di prova**

Quando prescritto dalla Direzione Lavori, l'Impresa procederà, a sua cura e spese, alla esecuzione dei rilevati di prova, e alle relative prove di controllo. In particolare si dovrà fare ricorso ai rilevati di prova per verificare l'idoneità di materiali a pezzatura grossolana (pietrami), di materiali coesivi (appartenenti ai gruppi A2-6 e A2-7) ed a comportamento instabile, di materiali diversi da quelli specificati nei precedenti capitoli.

Il rilevato di prova consentirà di verificare le caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali messi in opera, le caratteristiche dei mezzi di compattazione (tipo, peso, energie vibranti) e le modalità esecutive più idonee (numero di passate, velocità del rullo, spessore degli strati, ecc.), le procedure di lavoro e di controllo cui attenersi nel corso della formazione dei rilevati. L'ubicazione del campo prova, le modalità esecutive del rilevato di prova e delle relative prove di controllo saranno stabilite di volta in volta dalla Direzione Lavori; a titolo indicativo si adotteranno le seguenti prescrizioni:

- l'area prescelta per la prova dovrà essere perfettamente livellata, compattata e preferibilmente tale da presentare caratteristiche di deformabilità prossime a quelle dei materiali in esame;
- la larghezza del rilevato dovrà risultare almeno pari a tre volte la larghezza del rullo, i materiali saranno stesi in strati di spessore costante (o variabile qualora si voglia individuare lo spessore ottimale) e si provvederà a compattarli con regolarità ed uniformità simulando durante tutte le fasi di lavoro quelle modalità esecutive che poi saranno osservate nel corso dei lavori.

In generale per ciascun tipo di materiale e per ciascun tipo di modalità esecutiva si provvederà a mettere in opera almeno 2 o 3 strati successivi; per ogni strato si provvederà ad eseguire le prove di controllo dopo successive passate (ad esempio dopo 4, 6, 8, passate).

Le prove di controllo da adottarsi saranno principalmente finalizzate ad individuare nel dettaglio le caratteristiche di densità, deformabilità e i contenuti d'acqua delle terre.

In taluni casi si potrà ricorrere a prove speciali (ad esempio la prova di carico su piastra previa saturazione, prove dinamiche non distruttive ecc.) e a prelievo di campioni indisturbati da destinarsi alle prove di laboratorio ponendo particolare attenzione a quei materiali considerati instabili o presunti tali, quali le rocce tenere.

Limitatamente ai materiali a granulometria grossolana, risultando le prove abituali non rappresentative, l'addensamento sarà controllato mediante successive livellazioni del piano di rullatura e la misura della densità in sito sarà fatta prelevando il materiale da un pozzetto che dovrà essere rivestito da apposito telo impermeabile successivamente riempito d'acqua.

L'Impresa sarà tenuta a documentare in apposita relazione tutte le fasi di lavoro, i mezzi e le procedure impiegate nonché gli esiti delle prove di controllo.

L'approvazione dei materiali nonché delle modalità esecutive spetta esclusivamente alla Direzione Lavori.

### **Prove di controllo ed autorizzazione**

Prima che venga messo in opera uno strato successivo, ogni strato di rilevato dovrà essere sottoposto alle prove di controllo e possedere i requisiti di costipamento richiesti.

La procedura delle prove di seguito specificata deve ritenersi come minima e dovrà essere infittita in ragione della discontinuità granulometrica dei materiali portati a rilevato e della variabilità nelle procedure di compattazione.

L'Impresa dovrà eseguire le prove di controllo in contraddittorio con la Direzione Lavori nei punti indicati dalla Direzione Lavori stessa.

Tali prove potranno essere eseguite oltre che nel laboratorio dell'Impresa anche da un laboratorio esterno. È comunque richiesto che fra le prove indicate almeno una su dieci sia eseguita da un Laboratorio Ufficiale.

Il personale addetto dovrà comunque essere di provata esperienza ed affidabilità; il numero dei tecnici nonché quello delle attrezzature effettivamente disponibili dovrà essere tale da poter esperire le prove in sito e in laboratorio con tempestività, continuità e con le frequenze previste.

Le prove di laboratorio dovranno comunque essere eseguite in una sede attrezzata adeguatamente e capiente che sia distaccata presso gli uffici di cantiere dell'Impresa o comunque tale da risultare accessibile alla Direzione Lavori.

Prima di iniziare i lavori l'Impresa dovrà sottoporre alla Direzione Lavori l'elenco del personale delle attrezzature di prova nonché i certificati di calibrazione e taratura delle apparecchiature; durante i lavori l'esito delle prove dovrà essere trascritto tempestivamente su appositi moduli.

La serie di prove sui primi 5.000 m<sup>3</sup> verrà effettuata una volta tanto a condizione che i materiali mantengano caratteristiche omogenee e siano costanti le modalità di compattazione.

In caso contrario la Direzione Lavori potrà prescrivere la ripetizione della serie.

Le prove successive devono intendersi riferite a quantitativi appartenenti allo stesso strato di rilevato.

Tutti gli oneri conseguenti alla effettuazione e certificazione delle prove di cui al presente articolo devono intendersi a totale carico dell'Impresa.

Frequenza delle prove (almeno 1 ogni m<sup>3</sup>).

Per quanto riguarda i rinterri previsti quali bonifica dei piani di imposta dei fabbricati e capanni i controlli da condurre saranno quelli previsti nella sopra riportata tabella relativamente all'ultimo strato dei rilevati autostradali e più precisamente: Classificazione, Prova di costipamento, densità in sito e prova di carico su piastra.

Tali prove andranno condotte, oltre che sul piano di imposta del bonifico, per ogni strato di posa del materiale in numero almeno pari a:

- Edifici servizi: n° 2 per ogni edificio
- Capanni: n° 1 ogni 4 capanni

Tipo di Prova	Rilevati Autostradali						Rilevati	
	Corpo del rilevato		Ultimo strato di spess. Cm 30		Terre Rinforzate ed Armate		precarico riempimenti banche	
	primi 5000 m <sup>3</sup>	successivi m <sup>3</sup>	primi 5000 m <sup>3</sup>	successivi m <sup>3</sup>	primi 5000 m <sup>3</sup>	successivi m <sup>3</sup>	primi 5000 m <sup>3</sup>	successivi m <sup>3</sup>
Classificazione CNR-UNI 10006	500	10000	500	2500	500	5000	5000	20000
Costipamento AASHTO Mod. CNR	500	10000	500	2500	500	5000	5000	20000
Densità in sito CNR 22	250	5000	250	1000	250	1000	1000	1000
Carico su piastra CNR 9-70317	*	*	500	1000	1000	5000	—	—
Controllo umidità	**	**	**	**	**	**	**	**
Resistività	*	*	*	*	500	5000	*	*
pH	*	*	*	*	500	5000	*	*
Solfati e cloruri	*	*	*	*	500	5000	*	*
Solfuri	*	*	*	*	500	5000	*	*
* Su prescrizioni della Direzione Lavori; ** Frequenti e rapportate alle condizioni meteorologiche locali alle caratteristiche di omogeneità dei materiali portati a rilevato.								

### **Articolo 85. Reti tecnologiche interrato**

L'Appaltatore, dopo aver eseguito il tracciamento, realizzerà gli scavi per l'interramento delle reti tecnologiche. Il materiale di scavo sarà accumulato, per il successivo rinterro, sul fianco dello scavo avendo cura di tenere separate le diverse tipologie di materiale scavato (strati fertili e strati profondi). Il materiale non utilizzato per i rinterri sarà gestito in base alle indicazioni del Piano di utilizzo a spese e cura dell'Appaltatore.

#### **Rinterro**

Il rinterro degli scavi realizzati per la posa di impianti tecnici (tubi, cavidotti, drenaggi etc.), sarà eseguito prestando attenzione affinché gli elementi da interrare restino sul fondo dello scavo in posizione corretta e senza torsioni, piegature o altro. Il terreno per il rinterro dovrà essere posato in strati successivi di 20 – 25 cm, costipati manualmente dall'operatore. Ad una quota di 10-15 cm al di sopra delle tubazioni o cavidotti dovrà essere distesa una striscia di segnalazione, in plastica e di colori vivaci con l'indicazione della tipologia di impianto presente.

#### **Operazioni di rifinitura per la formazione dei livelli finali.**

Queste operazioni, che si configurano come lavorazioni di rifinitura e rettifica, si eseguono dopo l'assettamento del terreno nelle aree assoggettate a sterri e riporti e/o ad operazioni di dissodamento. Esse sono propedeutiche alle lavorazioni finali (aiuole, prati) e comportano sterri e riporti superficiali (+/- 10cm) e devono essere eseguite o assistite dalle imprese di giardinaggio.

Lo scopo delle operazioni in esame è anche quello di verificare e definire aspetti tecnici quali le pendenze di scolo delle acque ai punti di raccolta (caditoie, compluvi) o i raccordi alle strutture e percorsi, ed aspetti estetici legati alle forme e all'andamento del terreno, perciò la Direzione Lavori si riserva di rettificare le quote finali e l'andamento del terreno, rispetto alle indicazioni di progetto, fino ad ottenere il miglior risultato tecnico ed estetico. Tutto questo, se non diversamente specificato nella documentazione contrattuale, va compreso nei prezzi unitari e non può comportare un ulteriore onere per la StazioneAppaltante.

Le operazioni possono avvenire per aree parziali, tenuto conto della sequenzialità dei lavori.

### **Articolo 86. Prescrizioni particolari per terre e rocce da scavo.**

I materiali (sciolti, anidri, inerti ecc..) di origine naturale da impiegarsi nelle opere di cui al presente appalto per riempimenti, reinterri, sottofondi e modellazioni saranno sostanzialmente:

- materiale ghiaio – terroso per riempimenti, reinterri e modellazioni;
- misto granulare anidro per sottofondi di pavimentazione, conforme alle prescrizioni della Città,
- misto granulare frantumato stabilizzato per sottofondi di pavimentazione;
- polvere di roccia per finitura superficiale delle pavimentazioni in stabilizzato;
- terra di coltura per il completamento degli strati superficiali di reinterri e modellazioni delle zone da inerbire.

Tutti i materiali di cui trattasi, oltre a quelli parimenti derivanti dallo sfruttamento di suoli e terreni naturali (sabbie, ghiaie, pietrischi, ecc) che potranno eventualmente essere utilizzati nel corso dei lavori per analoghi impieghi, dovranno provenire da cave autorizzate alla coltivazione dei materiali medesimi secondo la legislazione vigente su cave e torbiere ed accettate dalla Direzione Lavori.

Per l'accettazione e l'impiego in cantiere dei materiali di cava la Ditta appaltatrice dovrà produrre la seguente documentazione:

- autorizzazione alla coltivazione della cava rilasciata dall'Amministrazione competente (Comune, Provincia, Regione);
- certificazione dei materiali prodotti (marcature CEE, certificati di controllo di qualità della produzione, altro);
- campionature e prove di laboratorio;

- eventuale dichiarazione del produttore che il materiale fornito è parte della produzione corrente dell'attività della cava.

Qualora la Ditta appaltatrice intenda approvvigionarsi da fonti diverse da cave autorizzate, fatta salva la perfetta rispondenza delle caratteristiche dei materiali alle prescrizioni del presente Capitolato e previa accettazione della Direzione Lavori, i materiali forniti e le modalità di reperimento dei medesimi dovranno necessariamente ricadere nelle procedure previste dalla normativa su rocce e terre da scavo riportate nel D.Lgs 152/2006 e smi.

Ai fini della necessaria verifica della rispondenza alla normativa delle forniture suddette, dovrà essere preventivamente prodotta alla Direzione Lavori la documentazione completa richiesta dalle procedure di legge.

In ogni momento tali materiali dovranno essere distinguibili ed opportunamente segnalati.

## ***Difese spondali***

### **Articolo 87. Scogliere**

La realizzazione della scogliera spondale rinverdita con talee (fornitura e posa in opera compreso la preparazione del fondo, l'eventuale allontanamento delle acque, l'intasamento dei massi con terra agraria, la fornitura e l'inserimento negli interstizi di talee di specie arbustive con diametro minimo 5 cm e lunghezza tale da toccare la scarpata retrostante ed ad alta capacità vegetativa (densità n.3 /mq), sporgenti dal terreno una volta infisse per non più di 5 cm, ed ogni onere, materiale e magistero per consegnare l'opera finita a regola d'arte) avverrà dalla sponda.

Le scogliere debbono essere formate incastrando con ogni diligenza i massi gli uni agli altri, in modo da costituire un tutto compatto e regolare, di quelle forme e dimensioni prescritte dal contratto o che siano in ogni caso stabilite dalla direzione dei lavori.

Per l'esecuzione delle scogliere di cui ai tratti oggetto del presente paragrafo si prevedono in sintesi la seguenti fasi realizzative:

- preparazione dell'area di cantiere, compresa la realizzazione delle eventuali savanelle per la protezione dei siti oggetto di intervento, la realizzazione di piste provvisorie di accesso ai siti, compresi gli oneri relativi alla esecuzione degli scavi in acqua, le operazioni di taglio, rimozione e/o estirpazione della vegetazione di qualsiasi entità, dimensione, giacitura e specie eventualmente interferente nei siti di intervento (compreso il trasporto e scarico dei materiali di risulta in cantiere o in discarica ad insindacabile giudizio della D.L.);
- scavo a sezione obbligata e/o di sbancamento per la realizzazione della scogliera (base ed elevazione) secondo le sagome previste in progetto, compresi gli oneri relativi all'esecuzione degli scavi in acqua, la realizzazione di eventuali savanelle per la protezione dei siti oggetto di intervento, l'utilizzo (nolo del mezzo, operatori specializzati, carburante, lubrificante, tutte le dotazioni di bordo previste dalla legge e quant'altro necessario per il corretto funzionamento) di piattaforme galleggianti (catamarano o equivalenti, previa approvazione da parte del C.S.E.) dotate di stabilizzatori idraulici e di imbarcazioni tipo bettolina fluviale (nolo del mezzo, operatori specializzati, carburante, lubrificante, tutte le dotazioni di bordo previste dalla legge e quant'altro necessario per il corretto funzionamento), il nolo di pompe centrifughe per l'aggottamento delle acque, ogni attrezzatura (escavatori, autocarri, dumper e quant'altro necessario), il trasporto e scarico dei materiali di scavo in cantiere o in discarica ad insindacabile giudizio della D.L.;
- preparazione del sottofondo previamente livellato, compattato e ben drenato, liberato inoltre da radici e sassi sporgenti, comprese le operazioni di taglio, rimozione e/o estirpazione della vegetazione di qualsiasi entità, dimensione, giacitura e specie eventualmente interferente nei siti di intervento (compreso il trasporto e scarico dei materiali di risulta in cantiere o in discarica ad insindacabile giudizio della D.L.);
- realizzazione (fornitura e posa in opera) della parte in elevazione della scogliera, rinverdita con talee di specie arbustive autoctone, costituita da massi di pietra naturale provenienti da cava (volume non inferiore a 0,5 m<sup>3</sup> e peso superiore a 1300 kg), in modo da ottenere la sagoma prescritta, compresa la preparazione del fondo, l'eventuale allontanamento delle acque, l'intasamento dei massi con terra agraria, la fornitura e l'inserimento negli interstizi di talee di specie arbustive autoctone (diametro minimo 5 cm e lunghezza tale da toccare la scarpata

retrostante) ad elevata capacità vegetativa (densità n. 3 / m<sup>2</sup>) sporgenti dal terreno, una volta infisse, per non più di 5 cm. Nella lavorazione sono compresi, la realizzazione delle eventuali savanelle per la protezione dei siti oggetto di intervento, gli oneri relativi alla esecuzione degli scavi in acqua nonché del posizionamento dei massi in presenza di acqua, il nolo di pompe centrifughe per l'aggottamento delle acque, ogni attrezzatura (escavatori, autocarri, dumper e quant'altro necessario), le indennità di cava o di passaggio, il trasporto e scarico dei materiali di scavo in cantiere o in discarica ad insindacabile giudizio della D.L.; Eventuali metodologie di esecuzione alternative proposte dall'Appaltatore, in funzione dei propri sistemi operativi di cantiere, dovranno essere vagliate preventivamente dal D.L. congiuntamente al C.S.E.

- riempimento degli scavi dopo l'ultimazione dei manufatti con le materie di scavo precedentemente estratte o con materiali in provvista (ad insindacabile giudizio della D.L.), compreso lo spargimento di acqua, la costipazione e la regolarizzazione dello scavo stesso;
- sono inoltre compensati nei prezzi di appalto i fermi di produzione per allestimento dei sottocantieri, le sospensioni dei lavori per condizioni meteorologiche avverse, le manutenzioni, compreso il personale necessario per l'allestimento del cantiere, il posizionamento e/o la movimentazione delle attrezzature, ed ogni attrezzatura, materiale e magistero per dare l'opera perfettamente finita a regola d'arte.

### Massi di roccia

I massi da impiegare nella costruzione di scogliere dovranno essere inalterabili, tenaci, privi di fratture e piani di scistosità, e il loro peso di volume dovrà essere maggiore o uguale a 25 kN/m<sup>3</sup>, il peso specifico  $p$  dovrà essere maggiore o uguale 26 kN/m ed il grado di compattezza  $C = P/p$  sarà maggiore o uguale 0.95.

Le categorie di massi saranno le seguenti:

- massi di I categoria: elementi di peso complessivo fra 50 e 100 kg;
- massi di II categoria: peso fra 100 e 500 kg;
- massi di III categoria: peso fra 500 e 1.500 kg;
- massi di IV categoria: peso fra 1.500 e 4.000 kg;
- massi di V categoria: peso oltre i 4.000 kg;

La roccia, costituente i massi, non dovrà risultare geliva alla prova eseguita secondo le norme del R.D. 16 novembre 1939, n. 2232, relativa all'accettazione delle pietre naturali da costruzione. Per l'accertamento delle caratteristiche dei massi, il direttore dei lavori, dovrà inviare al laboratorio ufficiale, campioni costituiti da una serie di 24 cubi a facce perfettamente piane e parallele e con spigoli regolari delle dimensioni di 10 cm, e da una serie di 8 cubi con spigoli di 3 cm; su ciascun campione si indicheranno quali sono le facce parallele al piano di giacitura in cava.

La forma dei massi sarà tale che, inscrivendo ogni masso in un parallelepipedo, il minore dei lati del parallelepipedo circoscritto non risulterà inferiore alla metà del lato maggiore dello stesso. La direzione dei lavori ha la facoltà di integrare le prove sopra prescritte con prove di caduta massi direttamente in cava, secondo modalità fissate dalla stessa.

Tutte le prove di cui sopra saranno effettuate all'inizio della fornitura e sistematicamente ripetute nel corso della fornitura stessa, secondo opportunità.

Per la classificazione dei massi secondo le categorie di cui sopra, l'impresa dovrà disporre di:

- una bilancia tarata, della portata non inferiore a 20 tonnellate, per la pesatura dei massi che verranno approvvigionati con mezzi terrestri; tale bilancia sarà del tipo a registrazione automatica e dovrà essere montata attuando ogni accorgimento per la perfetta regolarizzazione del piano di appoggio;
- mezzi fluviali, utilizzati per la formazione e il ricarico delle scogliere radenti e dei pennelli, dotati di appositi dinamometri tarati per la determinazione del peso di ciascun masso.

Nell'esecuzione dei lavori i massi di maggiore dimensione dovranno essere posti verso l'esterno e quelli di minore dimensione verso l'interno, cosicché risulti graduale il passaggio dei massi di peso maggiore a quelli di peso minore.

Il completamento e la sistemazione delle scogliere dovranno essere eseguiti a tutta sagoma, procedendo per tratti successivi che dovranno essere man mano completati secondo la sagoma prescritta, in modo da realizzare una perfetta continuità fra i vari tratti.

Non saranno accettati i massi che, all'atto della posa in opera, dovessero presentare lesioni o rotture, come quelli che, nelle operazioni di posa, dovessero cadere fuori sagoma.

### **Articolo 88. Palificate a doppia parete**

Il piano di appoggio dovrà essere uniforme e privo di sporgenze con una contropendenza compresa tra i 10° e i 15°.

Dovranno essere realizzate con tondame scortecciato in legno durabile e senza difetti tecnologici di diametro compreso tra 20 cm e 30 cm (il legno dovrà essere, in ordine di preferenza, di castagno o di larice) oltre a materiale necessario quali chioderia, chiambre, filo di ferro zincato, picchetti in acciaio ad aderenza migliorata.

Il manufatto andrà realizzato con un andamento che si mantenga lungo la curva di livello e con una contropendenza almeno del 10%; i pali andranno posizionati su file alterne, poste parallelamente e perpendicolarmente al pendio, la fila alla base dovrà essere ortogonale alla massima pendenza per aumentare la resistenza allo scivolamento, i pali andranno legati tra loro con chiodi o chiambre, eseguiti sempre in corrispondenza di un traverso inferiore e potranno essere fra di loro sfalsate in altezza per non creare una continuità di punti deboli nella struttura.

La struttura dovrà essere vincolata con piloti in acciaio ad aderenza migliorata nell'ordine di 1 ogni 1,5ml e del diametro minimo pari a 32mm e lunghezza pari a non meno di 1,3ml conficcati nel terreno per almeno 1ml e legati alla struttura lignea in modo da impedirne lo scivolamento.

I traversi dovranno essere posti ad un interasse compreso tra 1.50 e 1.80ml e sfalsati ad ogni fila.

Gli ancoraggi del traverso di base dovranno essere realizzati con due tondini in acciaio e accostando i due correnti perfettamente combacianti fra le facce. Le giunzioni tra i correnti andranno posti estremità dei tronchi ad almeno una distanza pari al diametro del tronco e tale da evitare spacchi del legno; le giunture tra i pali di una stessa fila andranno realizzate mediante incastro e solo ed esclusivamente in corrispondenza del punto di appoggio sulla fila inferiore per evitare punti di debolezza della struttura.

I vari corsi dovranno essere preparati in modo che i legni siano perfettamente poggiati in tutti i punti di contatto con i legni sottostanti, previa eventuale costituzione di piccoli incavi. Man mano che si procede con la realizzazioni dei vari corsi è cura che i correnti sulla faccia a vista siano progressivamente arretrati rispetto il corrente inferiore di circa tre quarti di diametro.

Le chiodature avverranno con tondini in acciaio ad aderenza migliorata diam. 16mm di lunghezza pari alla somma dei diametri del troncame che dovranno vincolare. Tali tondini dovranno essere inseriti previa realizzazione di un preforo, del diametro pari all'anima del tondino, e attraversare completamente i tondoni che si devono vincolare. L'utilizzo delle caviglie in acciaio dovrà essere preventivamente concordato con la D.L. ed eseguito facendo attenzione che i lati da infiggere siano completamente infissi nel tondone che non siano avvenute cricche o fratture nelle pieghe.

A tergo del manufatto dovrà essere posato un tubo di pvc microforato del diametro pari a 200mm a drenaggio del terreno retrostante, convogliato ogni 10 ml nella parte frontale della palificata per espellere l'acqua raccolta.

Il riempimento del manufatto e degli interstizi dovrà essere eseguito con la terra di scavo, mantenendo la continuità con il versante retrostante la palizzata ed evitando vuoti all'interno della struttura per permettere alle radici delle piante di penetrarvi fino a raggiungere il versante retrostante, senza incontrare ghiaia od altri ostacoli; lo strato di terra più esterno dovrà essere idoneo all'attecchimento delle talee e, quindi, in mancanza di terra adatta si dovrà utilizzare della terra agraria.

Il materiale vegetale costituito da talee dovrà essere di tipo arbustivo e preparato in pezzi da non meno di 80-100cm con taglio netto e perpendicolare appena prima della messa in opera e subito coperto da materiale terroso avendo cura che lo sporto a vista sia contenuto in non più di 5 cm. Le piantine radicate con pane di terra saranno messe a dimora a costruzione finita, previo buco e successivo reinterro del pane di terra. Le talee e le piantine andranno collocate in posizione suborizzontale man mano che la struttura verrà riempita di terra adagiandole sul terreno, e non conficcandole a riempimento ultimato, per migliorarne le possibilità di attecchimento. Dovranno essere messe a dimora almeno 100 talee e 5 piantine ogni mq di palificata.

L'inserimento delle talee a costruzione ultimata dovrà essere esclusa o comunque concordata con la D.L. nel qual caso si dovrà provvedere a effettuare un foro con attrezzi adeguati di diametro e lunghezza pari alla talea da inserire dopodiché sarà indispensabile la chiusura con terra costipata del foro.

#### **Articolo 89. Palificate semplici (palizzate)**

Nelle aree indicate in progetto, l'Appaltatore provvederà al consolidamento basale di tratti di sponda mediante la regolarizzazione del piano di posa e con la formazione di un lieve invaso per la posa del tonдоне in legname. Poi dovrà essere eseguito il piano di posa in posa con un rilevato in terra fino alla sommità del tonдоне. I picchetti dovranno essere saldamente inseriti nel suolo per profondità dipendenti dalla natura del suolo e comunque tale da non consentire alcuna traslazione del tonдоне anche se dovesse essere destinato a totale interrimento, anche previo foro sulla matrice compatta con fioretto.

Il materiale costituenti la struttura dovranno essere per la parte orizzontale in legname durabile (castagno, larice, o altro idoneo a giudizio insindacabile della D.L) del diametro pari a 20-25cm ad uno o due corsi, mentre per le picchettature o in legno durabile (castagno o larice) del diametro pari a 15cm appuntuto nella parte infissa o in tondini in acciaio ad aderenza migliorata del diametro pari a 26mm.

Le piantine radicate con pane di terra saranno messe a dimora sulla tasca di terra al di sopra del tonдоне e saranno inserite a totale scomparsa del pane di terra, mentre le piantine a radice nuda saranno coricate lungo il gradone ed adagiate come le talee sul piano di posa inclinato, avendo cura di non danneggiare l'apparato radicale e di lasciare scoperto l'apparato epigeo.

Il materiale vegetale messo a dimora dovrà essere non meno di 10 unità al metro lineare.

Le palificate semplici (palizzate) dovranno essere effettivamente ubicate sul terreno rispettando le quantità previste in progetto e verificando che le distanze fra di loro siano il più possibile omogenee. La disposizione sulla pendice dovrà essere a sesto irregolare in modo da non creare linee verticali libere fra più di due ricorsi sovrapposti.

#### **Articolo 90. Palancolate in pali di castagno**

Nell'ambito delle opere di mitigazione all'erosione delle sponde è prevista la realizzazione di una berlinese in pali di castagno scortecciato di diametro 21-25 cm, della lunghezza = 3 m ed interasse = 25 cm trattati superficialmente in maniera tale da consentire la formazione di sostanze catramose antisettiche che hanno la funzione di assorbimento dell'acqua impedendone il suo diffondersi nelle parte interna.

Nello specifico la lavorazione oggetto del presente paragrafo comprende:

- fornitura sul luogo di impiego e la posa in opera (piantamento) dei pali sopra specificati, l'aguzzamento, la recisione delle teste a "becco di flauto", la fornitura e posa in opera di idonei collari di cerchiatura dei pali, in acciaio zincato dello spessore minimo di 8 mm;
- sono compresi nel prezzo di appalto i fermi di produzione per allestimento dei sottocantieri, sospensione dei lavori per condizioni metereologiche avverse, manutenzioni, compreso il personale necessario per l'allestimento del cantiere, il posizionamento e/o la movimentazione delle attrezzature (magli, battipalo, escavatori e quant'altro necessario), comprese le operazioni di taglio, rimozione e/o estirpazione della vegetazione di qualsiasi entità, dimensione, giacitura e specie, eventualmente interferente nei siti di intervento;
- ogni attrezzatura, materiale e magistero per dare l'opera perfettamente finita a regola d'arte.

#### **Articolo 91. Copertura diffusa**

L'Appaltatore dovrà procedere in primo luogo al modellamento della sponda con mezzi meccanici ed eventuale rifinitura manuale allo scopo di ottenere una scarpata regolare priva di asperità, gibbosità e avvallamenti; successivamente provvederà all'apertura di un fosso alla base della sponda (larghezza 40 cm. , profondità 30 cm). Lungo le sponde dovranno essere posate secondo il senso della corrente del corso d'acqua n. 3 file di paletti di castagno o larice (diametro 5 cm, lunghezza 80 cm, interrati ad una profondità di 60 cm); il distanziamento dei paletti dovrà essere pari a 1 m, lungo la fila inferiore, 1,5-2 m lungo quella superiore; l'interasse tra le file dovrà essere pari ad 1 m.

L'Appaltatore dovrà disporre sul pendio in tal modo preparato uno strato continuo di talee o astoni di salice (diam. 3-10 cm) in senso trasversale rispetto alla corrente con il diametro maggiore rivolto



verso il fondo della scarpata, all'interno del fosso. La base delle talee o astoni dovrà essere a contatto con il terreno o con l'acqua. L'Appaltatore potrà quindi procedere con la copertura della base del fosso con ghiaia e ciottoli (diam. compreso tra 2-3 e 14-16 cm), allo scopo di favorire l'afflusso di acqua alla base degli astoni, e successivamente con la messa in opera di una fila di pietrame (pezzatura > 0,20 m<sup>3</sup>), allo scopo di ottenere una protezione del piede della scarpata. L'intervento si conclude con la copertura delle talee o degli astoni con uno stato di terreno dello spessore di circa 3 cm.

#### **Articolo 92. Biostuoie in fibra naturale**

Materiale impiegato negli interventi antierosivi di rivestimento di scarpate soggette a erosione eolica e meteorica. La stuoia dovrà essere stesa e fissata al substrato mediante picchetti di varia forma e normalmente abbinata a semina con miscela di sementi (40 g/m<sup>2</sup>) (anche se la stuoia è preseminata) preferibilmente mediante la tecnica dell'idrosemina e messa a dimora di talee e/o arbusti.

#### **Juta**

Biostuoia costituita da fibre di juta naturale 100%, massa areica 500 g/mq, struttura con tessitura aperta con maglie 20x20 mm, resistenza a trazione longitudinale di 15 kN/m e trasversale di 9 kN/m (UNI EN ISO 10319), fornibile in balle da 360 kg costituite da 8 pannelli ciascuna, ogni pannello misura 84 m<sup>2</sup>.

#### **Paglia, cocco o mista**

Biostuoia biodegradabile in paglia, cocco o fibra mista paglia e cocco con grammatura minima 300 g/m<sup>2</sup> abbinata a una rete fotoossidabile biodegradabile, con maglia minima 1x1 cm (meglio 2x2 cm); oppure carta cucita con filo sintetico biodegradabile o con fibra vegetale, eventualmente preseminata.

#### **Modalità di esecuzione**

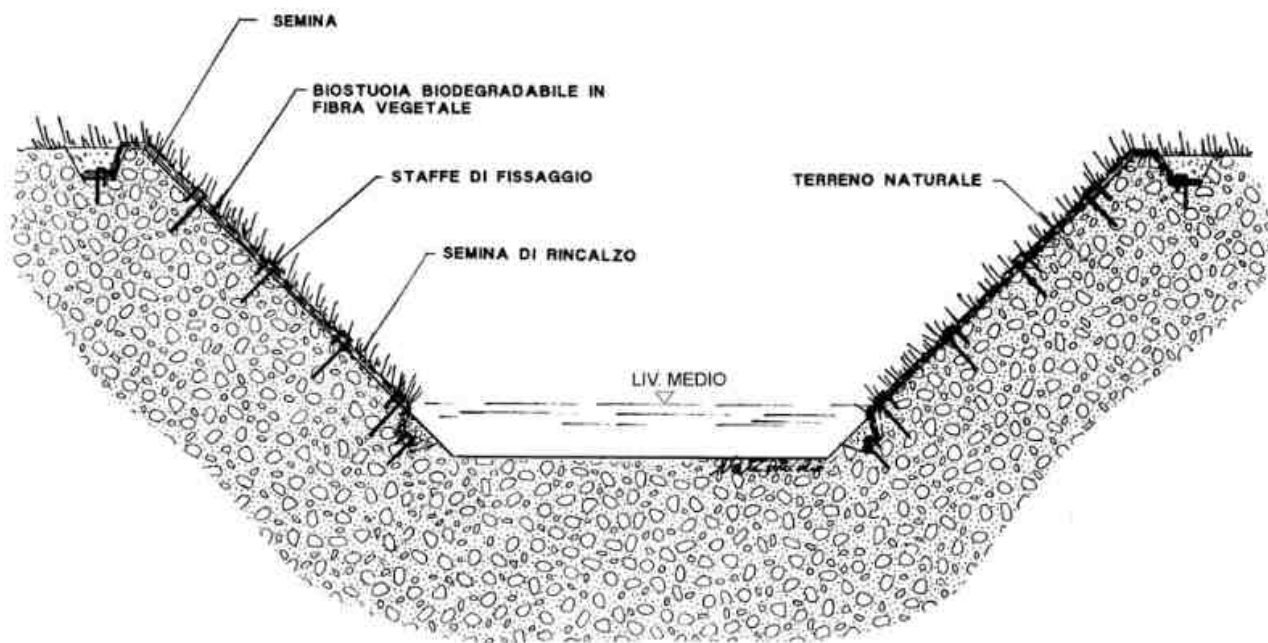
- Regolarizzazione della sponda o scarpata mediante allontanamento di eventuali apparati radicali e eliminazione di avvallamenti e piccoli dossi (irregolarità superficiali);
- formazione di un solco di 20 / 30 cm a monte della sponda o della scarpata;
- posizionamento di un'estremità della stuoia all'interno del solco, fissaggio con staffe in ferro acciaiolo piegati a U  $\varnothing$  8 ÷ 12 mm, L = 15 ÷ 50 cm e copertura del solco con terreno;
- semina;
- stesura della stuoia lungo la scarpata e sovrapposizione dei teli contigui di almeno 10 cm;
- fissaggio della stuoia con staffe a U o picchetti lungo le sovrapposizioni dei vari teli utilizzati e al centro della stessa. La densità dei picchetti dovrà aumentare all'aumentare della pendenza della sponda o scarpata: < 30° 1 picchetto per m<sup>2</sup>, ≥30° 2-3 picchetti per m<sup>2</sup> ed è in funzione della consistenza del substrato;
- ricopertura dei bordi e fissaggio della stuoia al piede della sponda o scarpata;
- messa a dimora di talee e arbusti autoctoni mediante infissione e di arbusti mediante taglio a "L" della stuoia o allargamento delle maglie;
- eventuale semina di ricalzo, concimazione e irrigazione.

Qualora si intenda abbinare la messa a dimora di arbusti autoctoni, sarà necessario intervenire sulla stuoia stesa con un taglio a croce o a L che consenta la formazione dello scavo per la messa a dimora della pianta. La messa a dimora di arbusti dovrà avvenire nel periodo di riposo vegetativo delle piante, specie qualora siano a radice nuda (tale modalità di trapianto è poco diffusa nell'Italia centro-meridionale per limitazioni climatiche).

Relativamente al periodo di semina dovrà essere primavera - autunno con esclusione dei periodi di siccità estiva e gelo invernale. In caso di applicazione fuori stagione la semina va comunque effettuata e ripetuta nel periodo più idoneo successivo.

Le stuoie fino alla messa in opera dovranno essere conservate in ambiente idoneo, onde evitare l'umidità e l'imbibizione di acqua.

Qualora la stuoia venga impiegata lungo sponde di corsi d'acqua, sarà necessario che la posa in opera avvenga procedendo nel senso contrario alla corrente (in tal modo il telo a monte sormonta il telo a valle), per evitare infiltrazioni d'acqua tra una stuoia e l'altra.



### **Sottofondi**

#### **Articolo 93. Fondazioni in misto frantumato riciclato proveniente da demolizioni**

I materiali utilizzati per la formazione della fondazione stradale dovranno rispondere alle norme prestazionali specifiche UNI EN 13242 ed UNI EN 13285, con le caratteristiche ed in ottemperanza alle disposizioni di cui alla Circolare n. 5205 del 15/07/2005, eseguite mediante l'impiego di aggregati riciclati risultante dal trattamento di rifiuti inorganici post-consumo derivanti dalla demolizione e dalla manutenzione, anche parziale, di opere edili e infrastrutturali, privi di materiale bituminoso o di rifiuto organico e accompagnate da certificazione del materiale eseguita da soggetto abilitato mediante analisi di campioni da scegliere in contraddittorio con la DL.

Il prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi dovranno essere effettuati in conformità alla norma UNI EN 932-1 "Metodi di campionamento degli aggregati". Gli aggregati lapidei utilizzati dovranno soddisfare i requisiti riportati nelle tabelle sotto allegate.

I requisiti di accettazione degli aggregati lapidei impiegati, qualora non specificato diversamente, dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:

- UNI EN 932-3 "Procedura e terminologia per la descrizione petrografica semplificata";
- Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106 CEE;
- Allegato ZA della Norma armonizzata UNI EN 13242 "Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade".

#### **Aggregato riciclato e categorie di prodotti.**

Le categorie di prodotti ammissibili potranno appartenere alle seguenti tipologie di aggregato:

- A.1 aggregato riciclato per la realizzazione del corpo dei rilevati di opere in terra dell'ingegneria civile, avente le caratteristiche riportate in allegato C1;

- A.2 aggregato riciclato per la realizzazione di sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali, avente le caratteristiche riportate in allegato C2;
- A.3 aggregato riciclato per la realizzazione di strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali, avente le caratteristiche riportate in allegato C3;
- A.4 aggregato riciclato per la realizzazione di recuperi ambientali, riempimenti e colmate, avente le caratteristiche riportate in allegato C4.

#### Allegato C1 CORPO DEI RILEVATI

PARAMETRO	MODALITÀ DI PROVA	LIMITE
Materiali litici di qualunque provenienza, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, refrattari, prodotti ceramici, malte idrauliche ed aeree, intonaci, scorie spente e loppe di fonderia di metalli ferrosi (caratterizzate secondo EN 13242).	Separazione visiva sul trattenuto al setaccio 8 mm (rif. UNI EN 13285:2004)	> 70% in massa
Vetro e scorie vetrose	Idem	≤ 15% in massa
Conglomerati bituminosi	Idem	≤ 25% in massa
Altri rifiuti minerali dei quali sia ammesso il recupero nel corpo stradale ai sensi della legislazione vigente	Idem	≤ 15% in totale e ≤ 5% per ciascuna tipologia
Materiali deperibili: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, sostanze organiche eccetto bitume; Materiali plastici cavi: corrugati, tubi o parti di bottiglie in plastica, etc.	Idem	≤ 0,1% in massa
Altri materiali (metalli, gesso*, guaine, gomme, lana di roccia o di vetro, etc.)	Idem	≤ 0,6 % in massa
Passante al setaccio da 63 mm	UNI EN 933/1 (**)	85 - 100%
Passante al setaccio da 4 mm	UNI EN 933/1 (**)	≤ 60%
Passante al setaccio da 0,063 mm	UNI EN 933/1 (**)	≤ 15%
Equivalente in Sabbia	UNI EN 933-8	>20
Dimensione massima $D_{max}$	UNI EN 933/1	= 125 mm
Ecocompatibilità	Test di cessione di cui all'All. 3 DM 05/02/1998	Il materiale dovrà risultare conforme al test di cessione previsto dal DM 5 febbraio 1998

(\*) Il gesso deve essere riconosciuto mediante l'osservazione del cromatismo, la valutazione della durezza, la presenza di effervescenza a contatto con gocce di soluzione costituita da una parte di HCl e due parti di H<sub>2</sub>O.

(\*\*) La serie di setacci deve essere composta al minimo dai seguenti setacci delle serie ISO 3310-1, ISO 3310-2: aperture 63, 31,5, 16, 8, 4, 2, 0,5, 0,063 mm.

Nota 1: La preparazione del campione da sottoporre ad analisi granulometrica va eseguita, se necessario, in stufa ventilata a 50-60° (secondo UNI EN 1097/5).

Nota 2: I costituenti della frazione trattenuta al setaccio da 63 mm devono essere compatti e privi di vuoti interni (blocchi di roccia, mattoni pieni, calcestruzzo scervo di armatura sporgente): non possono essere accettati mattoni forati, blocchi forati e simili, se non frantumati fino a risultare passanti al setaccio da 63 mm.

Nota 3 (Frequenza delle Prove): gli aggregati riciclati per miscele non legate e legate (idealmente destinati a lavori stradali e altri lavori di ingegneria civile) devono essere caratterizzati conformemente a quanto indicato nella Norma Armonizzata UNI EN 13242:2004. Al fine di prevenire disomogeneità dovute alla variabilità dei materiali costituenti il materiale va caratterizzato per lotti. Tali lotti possono rappresentare la produzione di un periodo di una settimana (frequenza minima allegato C UNI EN 13242:2004) e devono comunque avere dimensione massima pari a 3000 m<sup>3</sup>. Possono essere impiegati esclusivamente lotti precedentemente caratterizzati e tale caratterizzazione è da intendersi valida esclusivamente per il lotto cui si riferisce.

Allegato C2 SOTTOFONDI STRADALI

PARAMETRO	MODALITÀ DI PROVA	LIMITE
Materiali litici di qualunque provenienza, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, refrattari, prodotti ceramici, malte idrauliche ed aeree, intonaci, scorie spente e loppe di fonderia di metalli ferrosi (caratterizzate secondo EN 13242).	Separazione visiva sul trattenuto al setaccio 8 mm (rif. UNI EN 13285:2004)	> 80% in massa
Vetro e scorie vetrose	Idem	≤ 10% in massa
Conglomerati bituminosi	Idem	≤ 15% in massa
Altri rifiuti minerali dei quali sia ammesso il recupero nei sottofondi stradali ai sensi della legislazione vigente	Idem	≤ 15% in totale e ≤ 5% per ciascuna tipologia
Materiali deperibili: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, sostanze organiche eccetto bitume; Materiali plastici cavi: corrugati, tubi o parti di bottiglie in plastica, etc.	Idem	≤ 0,1% in massa
Altri materiali (metalli, gesso*, guaine, gomme, lana di roccia o di vetro, etc.)	Idem	≤ 0,4 % in massa
Equivalente in Sabbia	UNI EN 933-8	> 30
Perdita in peso per abrasione con apparecchio "Los Angeles"	(UNI EN 1097/2)	≤ 45
Passante al setaccio da 63 mm	UNI EN 933/1(**)	= 100%
Passante al setaccio da 4 mm	UNI EN 933/1(**)	≤ 60%
Rapporto tra il Passante al setaccio da 0,5 mm ed il Passante al setaccio da 0,063 mm	UNI EN 933/1(**)	> 3/2
Passante al setaccio 0,063 mm	UNI EN 933/1(**)	≤ 15 %
Indice di forma (frazione > 4 mm)	(UNI EN 933/4)	≤ 40
Indice di appiattimento (frazione > 4 mm)	(UNI EN 933/3)	≤ 35
Ecocompatibilità	Test di cessione di cui all'Al. 3 DM 05/02/1998	Il materiale dovrà risultare conforme al test di cessione previsto dal DM 5 febbraio 1998

(\*) Il gesso deve essere riconosciuto mediante l'osservazione del cromatano, la valutazione della durezza, la presenza di effervescenza a contatto con gocce di soluzione costituita da una parte di HCl e due parti di H<sub>2</sub>O.

(\*\*) La serie di setacci deve essere composta al minimo dai seguenti setacci delle serie ISO 3310-1, ISO 3310-2: aperture 63, 31,5, 16, 8, 4, 2, 0,5, 0,063 mm. La preparazione del campione da sottoporre ad analisi granulometrica va eseguita, se necessario, in stufa ventilata a 50-60° (secondo UNI EN 1097/5).

**Nota 3 (Frequenza delle Prove):** gli aggregati riciclati per miscele non legate e legate idraulicamente destinati a lavori stradali e altri lavori di ingegneria civile devono essere caratterizzati conformemente a quanto indicato nella Norma armonizzata UNI EN 13242:2004. Al fine di prevenire disomogeneità dovute alla variabilità dei materiali costituenti il materiale va caratterizzato per lotti. Tali lotti possono rappresentare la produzione di un periodo di una settimana (frequenza minima allegato C UNI EN 13242:2004) e devono comunque avere dimensione massima pari a 3000 m<sup>3</sup>. Possono essere impiegati esclusivamente lotti precedentemente caratterizzati e tale caratterizzazione è da intendersi valida esclusivamente per il lotto cui si riferisce.

Allegato C3 STRATI DI FONDAZIONE

PARAMETRO	MODALITÀ DI PROVA	LIMITE
Materiali liti di qualunque provenienza, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, refrattari, prodotti ceramici, malte idrauliche ed aeree, intonaci, scorie spente e loppe di fonderia di metalli ferrosi (caratterizzate secondo EN 13242).	Separazione visiva sul trattenuto al setaccio 8 mm (rif. UNI EN 13285)	> 90% in massa
Vetro e scorie vetrose	Idem	≤ 5% in massa
Conglomerati bituminosi	Idem	≤ 5 % in massa
Altri rifiuti minerali dei quali sia ammesso il recupero in sottofondi o fondazioni stradali ai sensi della legislazione vigente	Idem	≤ 5% per ciascuna tipologia
Materiali deperibili: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, sostanze organiche eccetto bitume; Materiali plastici cavi: corrugati, tubi o parti di bottiglie in plastica, etc.	Idem	≤ 0,1% in massa
Altri materiali (metalli, guaine, gomme, lana di roccia o di vetro, etc.)	Idem	≤ 0,4 % in massa
Passante al setaccio da 40 mm	UNI EN 933/1(*)	100%
Passante al setaccio da 20mm	UNI EN 933/1(*)	>61%; <79%
Passante al setaccio da 10mm	UNI EN 933/1(*)	>41%; <64%
Passante al setaccio da 4 mm	UNI EN 933/1(*)	>31%; <49%
Passante al setaccio da 2 mm	UNI EN 933/1(*)	>22%; <36%
Passante al setaccio da 1 mm	UNI EN 933/1(*)	>13%; <30%
Passante al setaccio da 0,5 mm	UNI EN 933/1(*)	>10%; <20%
Passante allo staccio da 0,063 mm	UNI EN 933/1(*)	≤ 10%
Rapporto tra il Passante al setaccio da 0,5 mm ed il Passante al setaccio da 0,063 mm	UNI EN 933/1(*)	> 3/2
Equivalente in Sabbia	UNI EN 933-8	>30
Perdita in peso per abrasione con apparecchio "Los Angeles"	UNI EN 1097/2	≤ 30
Indice di forma (frazione > 4 mm)	UNI EN 933/4	≤ 40
Indice di appiattimento (frazione > 4 mm)	UNI EN 933/3	≤ 35
Ecocompatibilità	Test di cessione di cui all'All. 3 DM 05/02/1998	Il materiale dovrà risultare conforme al test di cessione previsto dal DM 5 febbraio 1998

(\*) La preparazione del campione da sottoporre ad analisi granulometrica va eseguita, se necessario, in stufa ventilata a 50-60° (secondo UNI EN 1097/5)

Nota 1. L'indice portante CBR della miscela, determinato in laboratorio (secondo la CNR UNI 10009 (prEN 13286/47)) su campioni costipati al 94% della massa volumica max AASHTO Mod. con umidità compresa entro il + 2% del valore ottimo, dovrà avere, sia immediatamente (dopo il costipamento, sia dopo 4 giorni di imbibizione in acqua), un valore non inferiore a 30.

Nota 3 (Frequenza delle Prove): gli aggregati riciclati per miscele non legate e legate idraulicamente destinati a lavori stradali e altri lavori di ingegneria civile devono essere caratterizzati conformemente a quanto indicato nella Norma Armonizzata UNI EN 13242:2004. Al fine di prevenire l'eterogeneità dovuta alla variabilità dei materiali costituenti il materiale va caratterizzato per lotti. Tali lotti possono rappresentare la produzione di un periodo di una settimana (frequenza minima allegato C/ UNI EN 13242:2004) e devono comunque avere dimensione massima pari a 3000 m<sup>3</sup>. Possono essere impiegati esclusivamente lotti precedentemente caratterizzati e tale caratterizzazione è da intendersi valida esclusivamente per il lotto cui si riferisce.

Allegato C4 RECUPERI AMBIENTALI, RIEMPIMENTI E COLMATE

PARAMETRO	MODALITÀ DI PROVA	LIMITE
Materiali litici di qualunque provenienza, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, refrattari, prodotti ceramici, malte idrauliche ed aeree, intonaci, scorie spente e loppe di fonderia di metalli ferrosi (caratterizzate secondo EN 13242).	Separazione visiva sul trattenuto al setaccio 8 mm (rif. UNI EN 13285)	> 70% in massa
Vetro e scorie vetrose	Idem	≤ 15% in massa
Conglomerati bituminosi	Idem	≤ 25% in massa
Altri rifiuti minerali dei quali sia ammesso il recupero nel corpo stradale ai sensi della legislazione vigente	Idem	≤ 15% in totale e ≤ 5% per ciascuna tipologia
Materiali deperibili: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, sostanze organiche eccetto bitume; Materiali plastici cavi: corrugati, tubi o parti di bottiglie in plastica, etc.	Idem	≤ 0,1% in massa
Altri materiali (metalli, gesso*, guaine, gomme, lana di roccia o di vetro, etc.)	Idem	≤ 0,6% in massa
Passante al setaccio da 63 mm	UNI EN 933/1 (**)	85 - 100%
Passante al setaccio da 0,063 mm	UNI EN 933/1 (**)	≤ 15%
Ecocompatibilità	Test di cessione di cui all'Al. 3 DM 05/02/1998	Il materiale dovrà risultare conforme al test di cessione previsto dal DM 5 febbraio 1998

(\*) Il gesso deve essere riconosciuto mediante l'osservazione del cromatismo, la valutazione della durezza, la presenza di effervescenza a contatto con gocce di soluzione costituita da una parte di HCl e due parti di H<sub>2</sub>O.

(\*\*) La serie di setacci deve essere composta al minimo dai seguenti setacci delle serie, ISO 3310-1, ISO 3310-2: aperture 63, 31,5, 16, 8, 4, 2, 0,5, 0,063 mm.

Nota 1: La preparazione del campione da sottoporre ad analisi granulometrica va eseguita, se necessario, in stufa ventilata a 50-60° (secondo UNI EN 1097/5).

Nota 2: I costituenti della frazione trattenuta al setaccio da 63 mm devono essere compatti e privi di vuoti interni (blocchi di roccia, mattoni pieni, calcestruzzo scervo di armatura sporgente): non possono essere accettati mattoni forati, blocchi forati e simili, se non frantumati fino a risultare passanti al setaccio da 63 mm.

Nota 3 (Frequenza delle Prove): gli aggregati riciclati per miscele non legate e legate idraulicamente destinati a lavori stradali e altri lavori di ingegneria civile devono essere caratterizzati conformemente a quanto indicato nella Norma Armonizzata UNI EN 13242:2004. Al fine di prevenire disomogeneità dovute alla variabilità dei materiali costituenti il materiale va caratterizzato per lotti. Tali lotti possono rappresentare la produzione di un periodo di una settimana (frequenza minima allegato C UNI EN 13242:2004) e devono comunque avere dimensione massima pari a 3000 m<sup>3</sup>. Possono essere impiegati esclusivamente lotti precedentemente caratterizzati e tale caratterizzazione è da intendersi valida esclusivamente per il lotto cui si riferisce.

La composizione granulometrica, determinata in conformità alla norma UNI EN 13285 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base +2, dovrà essere compresa nei limiti del fuso 15-50.

**Articolo 94. Fondazioni in misto stabilizzato a cemento**

Tali fondazioni saranno eseguite con un misto granulare di frantumato, ghiaia e sabbia, impastato con cemento e acqua, in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso o a volume, steso a strati il cui spessore finito non risulti superiore a 20 cm o inferiore a 10 cm.

Inerti: saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava o di fiume con percentuale di frantumato complessivo compresa tra il 30% e il 60% in peso sul totale degli inerti.

La D.L. potrà permettere l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore al limite stabilito; in questo caso la miscela dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione ed a trazione a 7 giorni; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio 0,075 mm. Gli inerti avranno i seguenti requisiti:

- dimensioni non superiori a 40 mm, forma n, appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria ad andamento continuo e uniforme;
- perdita di peso alla prova di Los Angeles (norma ASTM) inferiore o uguale al 30%;
- esenti da impurità organiche, secondo le norme ASTM;
- equivalente in sabbia compreso tra 30 e 60;
- indice di plasticità non determinabile (materiale non plastico).



L'Appaltatore, dopo aver eseguito le prove di laboratorio, dovrà proporre alla D.L. la composizione da adottare; successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con controlli giornalieri.

- Legante: verrà di norma impiegato cemento R 325 del tipo stabilito dalla D.L.. Se disponibile potrà essere utilizzata, su prescrizioni e nelle dosi indicate dalla D.L., la loppa di altoforno. Il dosaggio del legante sarà stabilito in seguito alle prove di laboratorio, e si aggirerà tra il 2,5 % e il 3,5 % sul peso degli inerti asciutti.

- Acqua: dovrà essere pulita ed esente da ogni impurità. Il dosaggio sarà quello corrispondente all'umidità ottima di costipamento, con una variazione compresa entro il 2% del peso della miscela, per consentire il raggiungimento delle resistenze più avanti indicate.

I dosaggi di cemento e di acqua saranno stabiliti a seguito delle prove di resistenza, qui di seguito descritte, e che dovranno essere sottoposte alla D.L. con congruo anticipo prima dell'inizio dei lavori.

La prova di resistenza a compressione verrà eseguita su provini cilindrici confezionati entro stampi C.B.R. (CNR-UNI 10009) immettendo negli stampi la miscela passante il vaglio ASTM 3/4 (quadro 19 mm, tondo  $\phi$  25 mm). La miscela verrà costipata secondo le norme AASHTO T 180 in 5 strati. I provini saranno estratti dallo stampo dopo 24 ore e

portati successivamente a stagionatura per altri sei giorni in ambiente umido. Operando ripetutamente nel modo suddetto, variandole percentuali d'acqua in peso e le percentuali di legante, potranno essere determinati i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studio. I provini come sopra confezionati dovranno avere resistenza a

compressione a sette giorni non minori di  $25 \text{ kg/cm}^2$  e non superiore a  $45 \text{ kg/cm}^2$  e dovranno resistere alle prove di gelo e disgelo secondo le modalità stabilite dalla D.L.

L'impianto dovrà garantire un miscelamento molto omogeneo del cemento e degli inerti.

La miscela verrà confezionata in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso o a volume, impiegando almeno tre classi di inerte. Gli impianti saranno muniti di registratori collegati ai dosatori del legante. La centrale di mescolamento dovrà avere un sistema di umidificazione degli inerti prima del mescolamento, in modo da portare il loro contenuto

in acqua ad un valore molto vicino a quello corrispondente al valore ottimo risultante dalle prove.

Il controllo di produzione che dovrà eseguire l'Appaltatore consisterà in almeno quattro prelievi al giorno per verificare la costanza della percentuale di cemento. L'Appaltatore dovrà inoltre verificare la costanza dell'alimentazione degli inerti e dell'acqua. L'assenza fortuita di uno di questi elementi (inerti, acqua o cemento) dovrà far operare l'arresto automatico della centrale.

La miscela sarà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla D.L. la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti. La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti.

Il materiale dovrà essere posto in opera e compattato entro due ore dalla sua confezione.

L'Appaltatore dovrà disporre di macchinari e attrezzature di scorta, in modo da sostituire immediatamente quelli che per un motivo qualunque cessassero di funzionare.

La stesa sarà eseguita a temperature superiori a  $0^\circ\text{C}$ ; per temperature elevate si provvederà alla protezione della miscela contro la evaporazione durante il trasporto e alla saturazione con acqua, in ogni caso, del piano di posa. I giunti trasversali di ripresa saranno eseguiti secondo le disposizioni della D.L..

Il costipamento sarà effettuato da rulli gommati e lisci vibranti, del tipo approvato dalla D.L.. L'idoneità dei rulli e del costipamento potrà essere determinata mediante una stesa sperimentale, con oneri che si ritengono compensati con i normali prezzi contrattuali.

Il transito di qualsiasi mezzo sul misto granulare cementato è tassativamente subordinato alle disposizioni che saranno emanate dalla D.L..

## **Articolo 95. Fondazioni in calcestruzzo**

### **Fondazioni per marciapiedi**

Le fondazioni per marciapiedi dovranno essere realizzate mediante uno strato di base costituito da ghiaia vagliata dello spessore di cm 10 compattato, e da uno strato di calcestruzzo cementizio, con resistenza caratteristica pari a  $100 \text{ kg/cm}^2$ , dello spessore di cm 15, lisciato a mano.

### **Articolo 96. Prove di controllo e piani di posa**

La superficie di ciascun strato deve essere accuratamente livellata prima del costipamento. Devono essere impiegati rulli di tipo adeguato alle terre impiegate. A costipamento eseguito, prima che venga iniziato lo strato successivo, la superficie finita deve essere scarificata (erpatura) per uno spessore di circa 5 cm per consentire la migliore compenetrazione con la terra dello strato sovrastante.

L'esecuzione dell'opera deve procedere in modo che si abbia, in ogni momento, conformazione tale da impedire, tramite opportune pendenze trasversali (di norma compresa tra il 2 ed il 5%), il dilavamento od il rammollimento dello strato per effetto del ristagno di eventuali acque meteoriche. In prossimità di manufatti la compattazione deve essere fatta con mezzi idonei e, se necessario, con mezzi manuali. Comunque la stesa del materiale per fondazioni e la compattazione possono essere effettuate solo dopo che le malte ed i conglomerati cementizi dei manufatti attigui abbiano raggiunto una sufficiente stagionatura; inoltre deve essere evitato lo scarico diretto della nel materiale contro i manufatti e si deve operare con i criteri indicati, anche negli spazi ristretti, affinché la spinta della materiale da fondazione si distribuisca sui manufatti medesimi in modo uniforme e graduale. Inoltre devono essere adottati i mezzi e le modalità esecutive più opportune per assicurare dell'eventuale impermeabilizzazione dei manufatti interessati dalle opere in terra non venga in alcun modo danneggiata.

Al fine di assicurare la rispondenza delle quote finali a quella di progetto, nell'esecuzione delle opere l'Appaltatore deve tener conto, oltre che del successivo assestamento, anche dei cedimenti assoluti e differenziali dei terreni sottostanti le opere stesse.

Le tolleranze ammissibili per le dimensioni finali delle opere, nel solo senso maggiorativo, sono le seguenti:

- in senso orizzontale 15 cm
- in senso verticale 5 cm

### ***Pavimentazioni***

#### **Articolo 97. Misto granulare frantumato (stabilizzato) e polvere di frantoio**

Misto granulare frantumato (stabilizzato) composto di ghiaia, ghiaietto e sabbia, con correzione del fuso granulometrico mediante miscelazione con materiale lapideo di frantumazione di idonee rocce e grossi ciottoli con curva granulometrica continua ed uniforme collocata all'interno del fuso ANAS 1981 (almeno il 30% di materiale lapideo frantumato delle dimensioni di mm 10-15).

Complessivamente la percentuale di frantumato dovrà essere compresa tra il 35% ed il 60% in peso sul totale degli inerti. A discrezione della Direzione Lavori potranno essere impiegate quantità di materiale frantumato superiori al limite stabilito, ma la miscela finale dovrà presentare le medesime caratteristiche prescritte nel seguito.

La miscela da utilizzare nella formazione della pavimentazione stabilizzata dovrà corrispondere al seguente fuso:

setaccio	¾"	mm. 19.1	% passante	100
n. 4 mm.	4,76		da 70 a 100	
n. 10 mm.	2,00		da 35 a 80	
n. 40 mm.	0,42		da 25 a 50	
n. 200 mm.	0,074		da 8 a 25	

La percentuale del passante al setaccio n. 200 (0,074mm.) dovrà essere non superiore ai 2/3 dei passanti al setaccio n. 40 (0,42 mm.).

Il limite di fluidità non dovrà essere superiore a 35.

L'indice di plasticità non dovrà essere minore di 4 e maggiore di 9.

Per l'impiego, la qualità, le caratteristiche dei materiali e la loro accettazione, l'Impresa sarà tenuta ad effettuare le prove richieste dalla Direzione Lavori presso Istituti ufficiali.



Le prove da eseguirsi correntemente saranno l'analisi granulometrica meccanica, i limiti di plasticità e fluidità, la densità massima ed umidità ottimale (prove di Proctor), portanza (C.B.R.), oltre a rigonfiabilità, umidità in posto e densità in posto.

Le stratigrafie in stabilizzato dovranno essere riconosciute ed accettate dalla Direzione Lavori, che potrà richiedere prove di piastra per verificarne la portanza.

Lo strato superficiale di pavimentazione sarà costituito da polvere di frantoio derivante dalla frantumazione di sabbia granita.

#### **Articolo 98. Pavimentazioni in Macadam serpentinoso e/o calcareo**

La pavimentazione in oggetto dovrà essere del tipo Macadam all'acqua costituita da graniglia serpentinoso e/o calcareo per uno spessore finito pari a cm10.5. Dovrà essere realizzata da n. 3 strati successivi. Lo strato inferiore dello spessore pari a 5cm dovrà contenere pezzatura di graniglia comprese tra 12 e 6mm, quello intermedio anch'esso spesso 5cm pezzatura da 6 a 3mm ed infine lo strato finale dello spessore pari a 0.5cm con graniglia della pezzatura compresa tra 3 e 0mm.

Tutti gli strati andranno opportunamente miscelati per amalgamare in maniera corretta le diverse pezzature di materiale, bagnati e costipati attraverso non meno di n. 6 rullature per ciascun strato.

La rullatura dovrà essere eseguita con rullo avente tonnellaggio compreso tra 15 e 18t e comunque non superiore alle 18t, vibrando e bagnando nella passata di andata e solo vibrando in quella di ritorno.

La pavimentazione dovrà risultata compatta, uniforme senza la presenza di alcuna discontinuità ed avere una portanza pari a non meno di 800kg/cm<sup>2</sup>.

Le stratigrafie dovranno in qualsiasi modo essere riconosciute ed accettate dalla Direzione Lavori, che potrà richiedere prove di piastra per verificarne la portanza.

Per l'impiego, la qualità, le caratteristiche dei materiali e la loro accettazione, l'Impresa sarà tenuta ad effettuare, a proprie spese, le prove richieste dalla Direzione Lavori presso Istituti ufficiali.

#### **Articolo 99. Massetti in cls**

La pavimentazione in oggetto sarà costituita da getto di calcestruzzo spessore cm 12, dosato a q 3 per m<sup>3</sup> di cemento tipo 325 armato con rete elettrosaldata diametro 5 mm a maglia 10x10 tirato a frattazzo secondo le livellette prescritte, successivo spolvero di aggregato "durkrom" ad alta resistenza costituito da cemento quarzo ed ossido di ferro con dosatura di kg 2/m<sup>2</sup>, spessore finale mm 5 successivamente lavorato con lisciatrice-frattazzatrice meccanica, compresa la formazione di giunti di dilatazione con macchina idonea e loro sigillatura con impasto al silicone.

#### **Articolo 100. Pavimentazioni antitrauma**

##### **Pavimentazioni in gomma riciclata 100% EPDM**

Pavimentazione in gomma riciclata a getto, antitrauma (certificata UNI EN 1177).

Preparazione dell'impasto con collante a base poliuretanicamente tramite apposita macchina.

Getto del primo strato con impasto in granuli di gomma nera (spessore variabile in funzione dell'altezza di caduta HIC).

Stesura e spianamento su massetto in cls. o mista opportunamente costipata.

Getto del secondo strato in granuli di gomma colorata, stesa e spianamento, spessore 10 mm 100% EPDM colori a scelta della Direzione Lavori.

Successivamente alla posa dovrà essere effettuato il collaudo della pavimentazione secondo quanto previsto dalle normative UNI EN 1177.

##### **Pavimentazione in piastrelle in gomma riciclata melange (70% EPDM 30% nero)**

Pavimentazione elastica anticaduta, costituita da pannelli di dimensione 100 x 100 cm (certificata UNI EN 1177), di spessore variabile in funzione dell'altezza di caduta HIC.

Realizzati in granulati di gomma riciclata, miscelati con legante poliuretanicamente, colori da catalogo a scelta della D.L.

Posa mediante incollaggio con idoneo materiale su fondo predisposto, valutato a parte, inclusa assistenza muraria.

#### **Articolo 101. Misto granulare bituminoso (tout venant aperto)**

Pavimentazione in misto granulare bituminoso aperto (tout-venant) per strato di base, composto da inerti di torrente, di fiume, di cava o provenienti dalla frantumazione di roccia serpentinoso, trattato con bitume conformemente alle prescrizioni della città attualmente vigenti per quanto concerne la granulometria e la dosatura, compresa la cilindatura mediante rullo compressore statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate.

Esso dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

##### *1) Qualità dei materiali*

Il conglomerato sarà formato con misto di ghiaia e sabbia, ricavato da alvei, greti o cave autorizzate, però in ogni caso dovrà curarsi al massimo la nettezza del materiale (che dovrà sempre essere lavato) e la granulometria che sarà opportunamente corretta mediante vagliatura e miscelazione.

Gli elementi saranno litoidi, sani e tenaci, esenti da materie eterogenee e risponderanno alle prescrizioni di accettazione relative alle sabbie ed alle ghiaie da impiegarsi per i conglomerati cementizi.

La granulometria impiegata, approvata preventivamente dalla Direzione Lavori, dovrà presentare vuoti intergranulari pari al 15%, adeguati ad ospitare in seguito una malta cementizia che sarà colata per una profondità di circa cm. 4 negli interstizi del conglomerato bituminoso.

##### *2) Composizione*

La composizione del tout-venant bitumato si effettuerà impiegando bitume con penetrazione 80/100 nella percentuale del 5% sul peso degli inerti secchi. La granulometria degli inerti dovrà essere tale che la struttura dello strato di base non consenta deformazioni permanenti sotto i carichi statici e dinamici, nemmeno alle alte temperature estive, e dovrà peraltro dimostrarsi sufficientemente flessibile per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque eventuale assestamento del fondo anche a lunga scadenza.

#### **Articolo 102. Conglomerati bituminosi di base, binder, usura a caldo**

Il conglomerato è costituito da una miscela di inerti nuovi (ghiaie, pietrischi, graniglie, sabbie ed additivi) impastata a caldo con bitume semisolido di seguito denominato "Bitume", in impianti automatizzati.

Il conglomerato per i vari strati (base, binder, usura) è posto in opera di norma mediante macchina vibrofinitrice e costipato.

Gli inerti dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, di forma poliedrica, puliti esenti da polvere e da materiale estranei secondo le norme C.N.R. fasc. IV/1953, cap. 1 e 2.

Gli elementi litoidi non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

La miscela degli inerti è costituita dall'insieme degli aggregati grossi e dagli aggregati fini ed eventuali additivi minerali (filler) secondo la definizione delle norme C.N.R. Art. 1 del fascicolo IV/1953 e secondo lo schema elencato:

##### Aggregato grosso

L'aggregato sarà costituito da inerti, ghiaie frantumate, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza, o natura petrografica diversa, purché alle prove di seguito elencate, eseguite sui campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, rispondano ai seguenti requisiti:

##### *a) Strato di base*

Nella miscela di questo strato potrà essere impiegata ghiaia non frantumata nella percentuale stabilita di volta in volta dalla Direzione Lavori che comunque non potrà essere superiore al 40% in peso.

##### *b) Strato di collegamento (binder)*

Per questo strato potranno essere impiegate graniglie ricavate totalmente dalla frantumazione delle ghiaie.

L'indice dei vuoti delle singole pezzature secondo le Norme B.U. C.N.R. fasc. IV/1953 non dovrà essere inferiore a 0.70.

c) *Strato di usura*

Dovranno essere impiegati esclusivamente frantumati di cava.

L'indice dei vuoti delle singole pezzature secondo le norme B.U. C.N.R. fasc. IV/1953 non dovrà essere inferiore a 0,85.

Aggregato fino

L'aggregato fino di tutte le miscele sarà costituito da sabbie di frantumazione e da sabbie naturali di fiume.

La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori e comunque non dovrà essere inferiore al 70% della miscela delle sabbie.

Additivi

Gli additivi minerali (filler) dovranno provenire dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

Nel caso di impiego di ceneri volanti queste non dovranno superare il 40% del passante totale al setaccio ASTM n.200.

Miscele

Le miscele dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati e una percentuale di bitume riferita al peso totale degli inerti, compresa tra i sottoindicati intervalli per i diversi tipi di conglomerato.

Composizioni granulometriche indicative

(fusi da usare come limiti nelle curve di progetto):

a) Strato base

<b>Serie crivelli e setacci UNI</b>	<b>Passante totale in peso %</b>
crivello 30	100
crivello 25	70-95
crivello 15	45-70
crivello 10	35-60
crivello 5	25-50
setaccio 2	18-38
setaccio 0,4	6-20
setaccio 0,18	4-14
setaccio 0,075	4-8

Bitume 4% - 5% del tipo "A" o "B".

Per strati di spessore compresso non superiore a 10 cm dovranno essere adottate composizioni granulometriche prossime alla curva limite superiore.

b) Strato di collegamento (binder)

<b>Serie crivelli e setacci UNI</b>	<b>Passante totale in peso %</b>
crivello 25	100
crivello 15	65-100
crivello 10	50-80
crivello 5	30-60
setaccio 2	20-45
setaccio 0,4	7-25
setaccio 0,18	5-15
setaccio 0,075	4-8

Bitume 5% - 6% del tipo "A" o "B".

c) Strato di usura (cm 3-5)

<b>Serie crivelli e setacci UNI</b>	<b>Passante totale in peso % A</b>
crivello 15	100
crivello 10	70-90
crivello 5	40-60
setaccio 2	25-38
setaccio 0,4	11-20
setaccio 0,18	8-15
setaccio 0,075	6-10

Bitume 6% - 7% del tipo "A" o "B".

### **Articolo 103. Ripristino delle pavimentazioni stradali manomesse**

I lavori relativi al ripristino delle pavimentazioni manomesse comprenderanno:

- la rifilatura del ripristino con macchina a lama circolare in modo da ottenere figure geometriche regolari;
- lo scavo dell'area soggetta al ripristino di profondità variabile secondo le direttive della Direzione Lavori con carico e trasporto del materiale di risulta alla pubblica discarica;
- la stesa e la rullatura dei materiali bituminosi di spessore variabile secondo le direttive della Direzione Lavori;
- la sigillatura del perimetro del ripristino mediante stesa di mastice bituminoso.

Per quanto riguarda le prescrizioni tecniche relative alla fornitura di materiali, di manufatti e di conglomerati bituminosi tipo (fusi granulometrici, percentuali di bitume, valori caratteristici derivanti dalla prova Marshall), la Ditta dovrà attenersi scrupolosamente alle norme attualmente in vigore presso la Città e specificatamente descritte nel fascicolo "Norme e prescrizioni tecniche" approvate con deliberazione del Consiglio Comunale del 16 maggio 1973 esecutive per decorrenza di termini dal 27 luglio 1973 e delle norme tecniche della Città vigenti alla data dell'appalto.

Valgono inoltre le seguenti prescrizioni tecniche relative al mastice bituminoso da impiegare nella sigillatura del perimetro del ripristino che dovrà essere composto da bitume, elastomeri e carica minerale (calce idrata ventilata):

- penetrazione a 25°C dmm 30-40
- punto di rammollimento 70°C
- punto di rottura (fraas) minimo - 18°C.

### **Articolo 104. Accettazione sottofondi e pavimentazioni**

#### Controllo dei requisiti di accettazione

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato o di legante per la relativa accettazione qualora la Direzione Lavori lo ritenesse necessario.

L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo, rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare.

Una volta accettata dalla Direzione Lavori la composizione granulometrica della curva di progetto proposta, l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con controlli a campione.

Non saranno ammesse variazioni delle singole percentuali del contenuto di aggregato grosso di +5% per lo strato di base di +3% per gli strati di base di binder ed usura.

Per gli strati di base, binder ed usura non saranno ammesse variazioni del contenuto di sabbia (per sabbia si intende il passante al setaccio mm. UNI) di +2%; per il passante al setaccio 0,075 mm UNI di +1,5%.

Per la percentuale di bitume non sarà tollerato uno scostamento da quella di progetto di +0,25%.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà a sua discrezione tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

#### Prelevamento campioni

Durante l'esecuzione dei lavori e comunque prima della stesura dello stato finale, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare, in contraddittorio con la Ditta esecutrice dei lavori, campioni di materiali bituminosi già in opera, estraendo dei tasselli che, chiusi in appositi involucri opportunamente sigillati verranno inviati ad un Laboratorio Ufficiale di Analisi per ulteriori accertamenti sull'idoneità dei materiali impiegati.

Se ritenuto necessario dalla Direzione Lavori, si potranno prelevare campioni di materiale sciolto (prima della stesa) per essere inviati al laboratorio per effettuare tutti gli accertamenti necessari.

Tutte le spese relative alle suddette analisi, ivi compreso il prelevamento dei campioni, sono a completo carico dell'impresa.

### **Elementi di delimitazione e contenimento**

#### **Articolo 105. Cordoli in cls**

Elementi prefabbricati per cordonature, in calcestruzzo vibrocompresso a sezione rettangolare delle dimensioni di cm 7/8 x 25 x 100 e 10/12 x 25 x 100 circa, con spigoli smussati e peso al ml circa kg 40, provvisti di marcatura CE, idonei al contenimento perimetrale di pavimentazioni.

I cordoli saranno realizzati con calcestruzzo vibrocompresso e dovranno possedere le seguenti caratteristiche tecniche:

- resistenza caratteristica a flessione: Classe 1S (> 3,5 Mpa)
- resistenza minima a flessione: Classe 1S (> 2,8 Mpa)
- resistenza all'abrasione : Classe 1F
- resistenza alle intemperie: Classe 2B (assorbimento acqua < 6%)

Dovranno rispondere alla normativa UNI EN 1340 ed alla Direttiva 89/106/CEE

#### **Articolo 106. Condoni e guide in pietra**

Elementi per cordonature in pietra di prima qualità, perfettamente sana, non sfaldabile o geliva, senza vene, macchie, scaglie, masticature od altri difetti e fornita di colore uniforme. La pietra potrà essere di luserna, sienite della Balma, diorite di Traversella o di gneiss, con smusso non inferiore a cm 1x1, lavorate a spigoli vivi in tutte le parti fuori terra, fiammate o lavorate a punta fine sulla faccia superiore, lavorate a punta fine sulla faccia vista verticale, o a piano naturale di cava nel caso di pietra tipo luserna, per un'altezza di almeno cm 18, rifilate e riquadrate sulle teste per tutto lo spessore e per cm 3 sulla faccia opposta a quella a vista.

#### **Articolo 107. Posa di cordoli, condoni e guide in cls o pietra**

La posa degli elementi per cordonatura dovrà avvenire mediante scavo per far posto al manufatto, secondo le quote stabilite dalla Direzione Lavori e/o le pendenze originate dalle livellette degli stradini adiacenti.

Realizzazione di sottofondo in calcestruzzo, consistente nella miscela di cemento kg 150/mc, sabbia 0,400 mc, ghiaietto mc 0,800; per una larghezza di cm 22 e spessore cm 15. Parimenti dovrà essere realizzato un idoneo rinfiacco da entrambi i lati con lo stesso materiale sopra indicato. A finitura tutti i giunti e le superfici combacianti dovranno essere sigillate con idonea malta cementizia.

### **Articolo 108. Lame in acciaio**

Realizzazione di cordolatura a delimitazione di viabilità, sentieri inghiaciati, aiuole e aree prative attraverso l'inserimento di lame in acciaio S235JR trafilato (Fe 360 B) a profilo piatto, di dimensioni 10x0,5 cm, fornito in barre da circa 6ml.

Tali lame andranno ancorate al terreno mediante l'infissione di tondi in acciaio ad aderenza migliorata FeB44K diam 16 mm della lunghezza pari a cm50, saldati ad esse e posti ad interasse non inferiore ad 1ml.

La posa dovrà avvenire dopo lo scavo del cassonetto per la viabilità a contenimento e la stesa e rullatura del sottofondo. Dovranno essere piantati i tondi di acciaio (dalla parte della lama verso il cassonetto) secondo gli allineamenti di progetto o a discrezione della Direzione Lavori. Tali tondi dovranno essere infissi per circa 43cm, in modo da avere 7cm e permettere la saldatura con la lama d'acciaio.

La testa del tondo non dovrà essere in alcun modo a filo con l'estradosso della lama d'acciaio, bensì 2-3cm sottostante, in modo da essere totalmente ricoperta con l'ultimo strato di finitura della viabilità a contenimento.

La saldatura dovrà essere un doppio cordone (una per parte) di lunghezza pari ad almeno 5cm.

Ultimata la saldatura la parte esterna alla lama (ossia opposta al cassonetto) dovrà essere ricaricata con materiale idoneo e costipata, in modo da non permettere movimenti durante le operazioni di rullatura dello strato viabile a contenimento.

## ***Opere da terrazziere***

### **Articolo 109. Generalità opere da terrazziere**

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelievamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera revisionale, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera, apparecchio che gli sia ordinato, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione delle attività, sino al loro termine e consegna.

L'Appaltatore dovrà accertarsi preventivamente, a proprie cura e spese, presso i co-utenti del sottosuolo, della presenza di servizi esistenti e disporre quindi l'esecuzione delle attività secondo modalità esecutive atte ad evitare situazioni di pericolo e danni dei quali deve in ogni caso ritenersi responsabile.

### **Articolo 110. Cavidotti**

I cavidotti saranno realizzati con tubazione in polietilene corrugato a doppia parete, per protezione cavi elettrici in Bassa tensione per installazione interrata, realizzato per co-estrusione continua delle due pareti, prodotto da azienda certificata secondo UNI EN ISO 9001:2000.

La tubazione dovrà essere di colore rosso/verde all' esterno e nero all' interno; confezionata in rotoli da

50 metri / barre da 6 metri, completa di manicotto di giunzione e filo zincato preinserito per traino cordino di tiro.

Dovrà inoltre essere rispondente alla norma CEI EN50086-2-4/A1 (CEI 23-46/V1) a Marchio IMQ e marcatura CE con classificazione di prodotto serie N e resistenza allo schiacciamento superiore a 450 N.

Resistenza allo schiacciamento: CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46; V1) con deformazione diametro interno pari al 5% marchio IMQ– marcatura CE. Stabilizzato ai raggi UV con garanzia 1 anno dalla data di produzione riportata sul tubo.

Raggio di curvatura: 15 volte il diametro esterno. Limiti d'impiego: -50 °C / +60 °C.

Prove fisiche: Melt-flow rate: Rif. Norma ISO1133: Condizione 1T (Parametri di prova: 190°C / 5 Kg / 10 min.) sulla materia prima delle due pareti. Densità: Rif. Norma ISO 1183: (temperatura di prova: 23°C) sulle materia prima delle due pareti

Controllo visivo: Rif. Norma UNI ISO 4582 par. 3-4. Marcatura: sul tubo è riportata ogni 3 metri la sigla longitudinale ad inchiostro corretta e leggibile.

Dimensionali: diametro esterno medio (de), diametro interno minimo (dim)

Prova di schiacciamento: Rif. Norma CEI EN 50086-2-4

Prova d'urto: Rif. Norma CEI EN 50086-2-4

### Modalità di esecuzione

Nell'esecuzione dei cavidotti dovranno essere rispettati i percorsi indicati e le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi indicati nella relativa tavola progettuale.

I parallelismi e gli incroci con condotte sotterranee preesistenti dovranno essere effettuati nel rispetto delle norme vigenti.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- sondaggi trasversali da eseguire prima dell'inizio degli scavi per accertare la rispondenza del posizionamento dei tubi o cavi rispetto a quanto rilevato dall'Appaltatore presso gli Uffici Tecnici dei singoli Enti. Nessun compenso potrà essere richiesto per tali sondaggi, il cui onore è già compensato con la voce inerente alla formazione del cavidotto;
- il taglio del tappeto bituminoso e dell'eventuale sottofondo in calcestruzzo dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di lama. Il taglio avrà una profondità minima di 12 cm;
- eventuale rimozione delle lastre in pietra per i tratti di marciapiede con pavimentazione a lastroni e loro accatastamento in cumuli in prossimità dei lavori;
- esecuzione dello scavo in trincea;
- durante la fase di scavo di 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;
- l'accatastamento di materiali e lo stazionamento dei mezzi operativi deve avvenire al di fuori delle aree verdi;
- per i cavidotti da eseguire nei viali alberati e nelle aree verdi a tappeto erboso, la distanza minima di qualsiasi scavo dal filo del tronco deve essere: m 3 (tre) per le piante e m 1,5 (uno e mezzo) per gli arbusti. In prossimità dei platani la distanza minima di scavo sarà comunicata di volta in volta dal Direttore dei Lavori, in funzione di quanto stabilito dai Tecnici del Settore Verde Pubblico. Qualora durante gli scavi (eseguiti per quanto possibile a mano in prossimità del fusto) non sia possibile evitare la rimozione di radici, queste dovranno essere asportate con taglio netto (e non strappate) mediante motosega o cesoie con successiva disinfezione delle superfici di taglio con diametro superiore a 4 cm. Per tale operazione si dovranno impiegare prodotti a base di Benomyl (o in ogni caso approvati dai Tecnici del Settore Verde Pubblico della Città di Torino), con successiva ricopertura con mastici cicatrizzanti. L'onere relativo è già stato previsto nella formulazione dei prezzi relativi ai cavidotti;
- la profondità minima di posa delle tubazioni sarà di cm 70 sotto il marciapiede, in terreno senza pavimentazione e nelle aree verdi; e di cm. 90 sotto la massicciata stradale; profondità diverse potranno essere meglio definite dal Direttore dei Lavori nel corso dell'esecuzione degli scavi
- qualora nell'esecuzione degli scavi s'incontrino impedimenti dovuti a vecchi muri o fondazioni, l'Appaltatore dovrà sospendere i lavori e informare tempestivamente il Direttore dei Lavori. Se i ritrovamenti non saranno d'interesse archeologico l'Appaltatore dovrà eseguire i necessari lavori di demolizione senza richiedere alcun maggior compenso;
- la posa delle tubazioni di plastica sarà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico ad una, a due od a tre impronte per tubi del diametro di mm. 125 e mm.

140 in modo da consentire il deflusso del calcestruzzo nella parte sottostante la generatrice inferiore del tubo; detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di m. 1,5 al fine di garantire il sollevamento del tubo dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo, come già detto, il completo conglobamento dello stesso nel cassonetto di calcestruzzo;

- formazione di cassonetto in calcestruzzo delle dimensioni indicate in disegno, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato. E' vietata l'aggiunta di acqua nel calcestruzzo oltre a quella dosata all'atto dell'impasto. L'accettazione dei calcestruzzi sarà confermata o respinta in base ai risultati delle prove previste dalle vigenti norme e di altre che la D.L. si riserverà di far eseguire. L'accettazione provvisoria degli inerti e dei calcestruzzi non ridurrà in alcun modo le responsabilità dell'Appaltatore circa la buona riuscita delle opere in calcestruzzo; esse saranno definitivamente accettate solo dopo il collaudo finale favorevole;
- il riempimento dello scavo realizzato in massicciata stradale dovrà effettuarsi con misto stabilizzato a cemento, per una quota pari a 25 cm misurata dall'estradosso del cassonetto in calcestruzzo, sulla base delle indicazioni fornite dalla D.L.. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici di tipo vibrante; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno quattro ore dal termine del getto di calcestruzzo. L'ultimo strato dovrà essere costituito da misto granulare anidro di cava o di fiume (naturale) di nuovo apporto.
- il riempimento degli scavi realizzati nei marciapiedi e nelle banchine sarà eseguito solo con misto granulare anidro di cava o di fiume (naturale); la fornitura e la posa di tale materiale sono già comprese nel prezzo del cavidotto;
- il riempimento degli scavi realizzati nelle aree verdi deve essere effettuato con terra vegetale;
- salvo disposizioni diverse del Direttore dei Lavori, è permesso il reinterro con materiale di risulta esclusivamente nelle aree verdi. In tutti gli altri casi il materiale di risulta dello scavo dovrà essere trasportato alla pubblica discarica; l'onere relativo è già compreso nel prezzo del cavidotto;
- nel corso del riempimento dello scavo, tra lo strato di misto stabilizzato a cemento e quello di misto granulare (oppure a cm 20 dal piano di calpestio) e per tutta la lunghezza dello scavo, si dovrà posare una striscia in materiale plastico retinato, avente lo scopo di segnalare la presenza di cavi nel sottosuolo;
- l'onere dell'eventuale sistemazione delle zolle di terra e del tappeto erboso è da considerarsi di uguale entità economica della fornitura e posa dello stabilizzato nell'ambito delle aree a parcheggio. Pertanto le voci dell'elenco prezzi relative alla formazione di cavidotti su terreno senza pavimentazione saranno valide sia per le aree a parcheggio sia per le aree verdi.

Al fine di consentire il tempestivo aggiornamento dei disegni ed ottenere lo stato di consistenza dei lavori eseguiti, l'Appaltatore dovrà fornire l'assistenza necessaria per la misurazione e il rilievo dei lavori eseguiti ogni volta che il Direttore dei Lavori lo richieda, senza nessun compenso specifico.

#### **Articolo 111. Rete di segnalazione cavidotti**

In tutta l'area di intervento tutti i cavidotti di nuova realizzazione dovranno essere segnalati con l'utilizzo di rete di plastica conforme al modello omologato avente lo scopo di segnalare la presenza nel sottosuolo di cavidotti per la fornitura di energia elettrica, illuminazione pubblica, forniture gas metano.

#### **Modalità di esecuzione**

La rete di segnalazione cavidotti dovrà essere posata nel corso del riempimento dello scavo, tra lo strato di misto stabilizzato a cemento e quello di misto granulare o comunque a circa cm. 20 dal piano di calpestio e per tutta la lunghezza dello scavo;



## **Articolo 112. Pozzetti e Chiusini in ghisa**

### **Chiusini in ghisa**

Per tutte le tipologie di sedimi stradali, marciapiedi, banchine alberate, piste ciclabili e aree verdi è previsto l'utilizzo di chiusini di forma quadrata realizzati in ghisa sferoidale, prodotti secondo le prescrizioni sancite dall'ultima edizione della norma EN 124, aventi le seguenti caratteristiche:

- classe di carrabilità D 400 minima
- dimensioni di passaggio DP = 600 mm
- telaio dotato di aletta perimetrale esterna sui quattro lati
- coperchio con rilievi antisdrucolo, asole idonee per le chiavi di sollevamento e alle marcature previste dalla norma UNI EN 124.

Le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nella relativa tavola progettuale.

### **Pozzetti con chiusino in ghisa**

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di platea in calcestruzzo tipo magrone, con almeno due fori per il drenaggio dell'acqua;
- formazione della muratura laterale di contenimento in mattoni pieni o in calcestruzzo a prestazione garantita S4, resistenza a compressione C 25/30
- conglobamento, nella muratura, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto e sigillatura con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- formazione, all'interno del pozzetto, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente liscio nel caso di impiego di mattoni pieni;
- fornitura e posa, su letto di malta di cemento, del chiusino in ghisa Classe D 250 o D400 a seconda se impiegati su aree non viabili o interessate da viabilità, completo di telaio per traffico incontrollato, con scritta sul coperchio del sottoservizio a servizio del quale dovrà essere posato;
- riempimento dell'eventuale vano residuo perimetrale con ghiaia naturale costipata;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente.

E' consentita in alternativa, e compensata con lo stesso prezzo, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa.

Con il prezzo del pozzetto e' compensato anche il tratto di tubazione in plastica conglobato nella muratura e nel caso di pavimentazione in bitume, anche il taglio del manto.

### **Pozzetto prefabbricato interrato**

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio ed un coperchio rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi in plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

Per i cavidotti è previsto l'impiego di pozzetti con dimensioni interne di cm 50x50x40 e cm 32x27x22 a seconda del numero di tubi per singola tratta di cavidotto.

Con il prezzo di posa del pozzetto sono compensati, oltre allo scavo, anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato.

## **Articolo 113. Blocchi di fondazione pali illuminazione pubblica**

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nel disegno allegato.

Saranno inoltre 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 d'impasto;

- esecuzione del foro per l'infissione del palo, con l'impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in PVC del diametro esterno di 100 mm per il passaggio dei cavi;
- fornitura e posa, contestualmente all'infissione del palo, entro la tubazione in PVC, di 2 spezzoni di tubi flessibili del diametro interno di 40-50 mm per il passaggio dei conduttori;
- riempimento eventuale dello scavo con ghiaia naturale accuratamente costipata;
- chiusura temporanea con apposita lamiera in acciaio del foro per l'infissione del palo;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso.

La voce in elenco relativa alla formazione del blocco di fondazione comprende, oltre allo scavo ed al successivo reinterro, anche l'onere per l'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede e di tutto quanto precedentemente specificato.

Qualora nella zona interessata alla formazione in blocchi di fondazione siano presenti cavi o tubi interrati, è prevista la formazione di blocchi di fondazione di tipo armato con profondità ridotta e superficie maggiorata.

Il fissaggio del palo avverrà a mezzo piastra in acciaio zincato saldata al palo stesso ed ancorata al blocco mediante zanche con doppio dado il cui stelo verrà saldato all'armatura del blocco.

La voce in elenco relativa alla formazione del blocco armato comprende, oltre allo scavo ed al successivo reinterro perimetrale, anche la fornitura e posa in opera dell'armatura in ferro (max 55kg di ferro per metro cubo di getto), del calcestruzzo, con dosaggio pari a 300 kg di cemento tipo 325 per metro cubo d'impasto, dell'eventuale cassetta in legname e delle zanche.

Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione, rispetto alle misure indicate in progetto, non darà luogo ad alcun ulteriore compenso.

Nel lasso di tempo intercorrente tra l'esecuzione del blocco di fondazione e la posa del palo, il foro predisposto nel blocco stesso dovrà essere chiuso mediante la posa di una lastra in lamiera di acciaio delle dimensioni di 40x40 cm, spessore 5 mm, completa di zanche di tenuta e ricoperta da uno strato di terriccio. L'onere della fornitura, della posa in opera e del ricupero di detto dispositivo di chiusura temporanea del foro, è già stato computato nella voce relativa ai blocchi di fondazione ed è pertanto a carico dell'Appaltatore.

#### **Articolo 114. Pali illuminazione orti**

Dovranno essere di tipo cilindrico, avente lunghezza totale 7,00 m sezione circolare, in lamiera di acciaio saldata e zincata a caldo (Norme UNI EN 40/4.1), diametro 102 mm, spessore 4 mm, manicotto di rinforzo L = 600 mm, asola con portello 184x45 mm a filo palo, foro ingresso cavi 150x50 mm a 90° rispetto all'asola.

### ***Opere adduzioni idriche***

#### **Articolo 115. Tubazioni in polietilene**

Tubi in Polietilene con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 10 MPa, destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla UNI EN 12201 del 2004, e a quanto previsto dal D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978); dovranno essere contrassegnati 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".

I tubi devono essere formati per estrusione, e possono essere forniti sia in barre che in rotoli.

La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alla norma ISO 9001:2000 e ISO 14001:1996, rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet. Le spese relative ai controlli di qualità sono ad esclusivo carico del fornitore qualora siano effettuate presso il Laboratorio dello stesso. Saranno inoltre a carico del fornitore gli oneri derivanti dall'eventuale ritiro di tubi già consegnati alla committente ma risultati non conformi a seguito degli esiti delle prove previste. In caso di non rispondenza delle forniture alle specifiche della committente e a quanto dichiarato sulla marcatura del tubo, e in caso di incapacità del

fornitore di eseguire in proprio le prove previste, la committente ha la facoltà di ricorrere alla risoluzione del contratto e di richiedere l'eventuale rifusione del danno come previsto dall'art. 1497 del Codice Civile. La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile.

Essa conterrà come minimo:

- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- marchio di conformità IIP-UNI o equivalente riconosciuto;
- tipo di materiale;
- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- pressione nominale, SDR (Standard Dimension Ratio), Spessore;
- codice identificativo della materia prima come dalla tabella dell'IIP;
- data di produzione.

Ulteriori parametri in marcatura potranno essere richiesti dalla committente al fornitore.

I tubi in rotoli devono inoltre riportare, ad intervallo di 1 metro lungo il tubo, un numero progressivo indicante la lunghezza metrica dello stesso.

#### Prova idraulica delle tubazioni.

Al termine della posa e collegamento ai collettori, tutte le tubazioni in PEAD dovranno essere collaudate secondo la normativa specifica UNI EN 805.

Tutti gli oneri relativi ai collaudi in opera delle tubazioni saranno ad esclusivo carico della Ditta appaltatrice.

#### **Articolo 116. Raccordi, pezzi speciali, ecc.**

I raccordi ed i pezzi speciali impiegati per la realizzazione dell'impianto, dovranno essere prodotti con materie prime omologate dall'IIP e rispondenti alle prescrizioni della Circolare DGSIP nr. 102/3990 del 02.12.1978 del Ministero della Sanità per i materiali plastici destinati al contatto con acqua potabile; i manufatti previsti dalle norme di riferimento dovranno sempre essere contrassegnati dal marchio IIP-UNI, che assicura la conformità alle norme vigenti.

Per i raccordi a serraggio meccanico in materiale plastico valgono i requisiti riportati nella norma UNI 9561.

I raccordi e pezzi speciali da impiegare per la realizzazione degli acquedotti sono definiti dalle seguenti norme:

- Norma UNI 2223 Flange metalliche per tubazioni. Disposizione fori e dimensioni di accoppiamento delle flange circolari.
- Norma UNI 7612 + F A1 Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni, requisiti.
- Norma UNI 7616 + F A90 Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prove
- Norma UNI 8849 + F A1 Raccordi di polietilene saldabili per fusione mediante elementi riscaldanti, per condotte per convogliamento di gas combustibile. Tipi, dimensioni, requisiti.
- Norma UNI 8850 + FA1 Raccordi di polietilene saldabili per elettrofusione per condotte interrate per convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni, requisiti.
- Norma UNI 9561 Raccordi a compressione mediante serraggio meccanico a base di materiali termoplastici per condotte di polietilene per liquidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.
- Norma UNI 9562 Raccordi a compressione mediante serraggio meccanico a base di materiali termoplastici per condotte di polietilene per liquidi in pressione. Metodi di prova.
- Norma UNI 9736 Giunzione di tubi e raccordi di polietilene in combinazione fra loro e giunzioni miste metallo-PE per gasdotti interrati. Tipi, requisiti, prove.

- Norma UNI 9737 Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche.
- Saldatori con i procedimenti ad elementi termici per contatto, con attrezzatura meccanica e a elettrofusione per tubazioni e raccordi in polietilene per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.
- Norma UNI 10520 Saldatura ad elementi termici per contatto di giunti testa/testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.
- Norma UNI 10521 Saldatura per elettrofusione di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.
- Norma UNI 10565 Saldatrici da cantiere ad elementi termici per contatto, impiegate per l'esecuzione di giunzioni testa/testa di tubi e/o raccordi in polietilene (PE) per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione. Caratteristiche e requisiti, collaudo, manutenzione e documenti
- Norma UNI 10566 Saldatrici per elettrofusione ed attrezzature ausiliarie impiegate per la giunzione di tubi e/o raccordi di polietilene (PE), mediante raccordi elettrosaldabili per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione. Caratteristiche e requisiti, collaudo, manutenzione e documenti.

I raccordi quali curve, gomiti, Tee, riduzioni, tappi e cartelle, dovranno essere realizzati mediante stampaggio ad iniezione e soddisfare i requisiti della norma UNI 7612 + FA1. Per diametri dove non esistono i raccordi specifici stampati ad iniezione, sono ammesse realizzazioni da tondo, lastre o mediante formatura a settori, ottenuta da tubi prodotti in rispondenza alla UNI 7611+FA1, incrementati di una grandezza di PN rispetto al tubo di linea. Questo vale per le curve a settori, mentre i Tee segmentati dovranno essere opportunamente rinforzati per resistere alla pressione nominale del tubo. I raccordi realizzati da tubi con uno spessore superiore devono avere i codoli rastremati per riportarli agli spessori di linea.

I raccordi a settori devono soddisfare i requisiti della UNI 7612+FA1.

I manicotti, i collari di presa e i pezzi speciali elettrosaldabili, devono soddisfare i requisiti della norma UNI 7612+FA1.

Si intendono i raccordi di transizione per il collegamento delle tubazioni in PE alla tubazione realizzata con altri materiali. Possono essere costituiti da:

- a) cartella con flangia libera e guarnizione; quest'ultima rispondente alla Circolare Ministero Sanità DGSIP 102/3990 del 02.12.78 e foratura della flangia libera secondo UNI 2223 PN 10/PN 16
- b) giunto metalloplastico monolitico
- c) giunto metalloplastico a tre pezzi con bocchettone e guarnizione
- d) giunto metallico a compressione
- e) giunto di materiale termoplastico a compressione

#### Accatastamento del materiale

Raccordi per saldature mediante elementi termici per contatto vengono generalmente forniti in appositi imballaggi. Se sono forniti sfusi, si deve avere cura, nel trasporto e nell'immagazzinamento, di non accatastarli disordinatamente e si deve evitare che possano essere danneggiati per effetto di urti.

Raccordi elettrosaldabili Questi devono sempre essere forniti in apposite confezioni di materiale resistente, tale da proteggerli da polvere, umidità, salsedine, raggi UV, ecc. Devono essere conservati in magazzini, posati su scaffalature o comunque sollevati dal suolo, lontano da fonti di luce e di calore. In cantiere si deve aver cura che i raccordi elettrosaldabili non vengano esposti agli agenti di cui sopra e conservati nella loro confezione originale fino al momento d'uso.

### **Articolo 117. Modalità di esecuzione opere idrauliche**

### Scavi

Lo scavo deve essere realizzato a sezione obbligatoria.

La larghezza minima sul fondo dello scavo deve essere di 20 cm superiore al diametro del tubo che deve contenere.

La profondità minima di interrimento deve essere di 1 m misurata dalla generatrice superiore del tubo, e in ogni caso deve essere valutata in funzione dei carichi stradali e del pericolo di gelo.

Qualora non possa essere rispettato il valore minimo di profondità richiesta, la tubazione deve essere protetta da guaine tubolari, manufatti in cemento o materiali equivalenti.

### Letto di posa

Le tubazioni posate nello scavo devono trovare appoggio continuo sul fondo dello stesso lungo tutta la generatrice inferiore e 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 al tubo.

In presenza di terreni rocciosi, ghiaiosi o di riporto in cui sul fondo dello scavo non sia possibile realizzare condizioni adatte per l'appoggio ed il mantenimento dell'integrità del tubo, il fondo stesso deve essere livellato con sabbia o altro materiale di equivalenti caratteristiche granulometriche.

In ogni caso, le tubazioni devono essere sempre posate su di un letto con spessore maggiore di 10 cm di sabbia o terra vagliata e protette su tutta la loro circonferenza con identico materiale ben compattato.

### Posa in opera

Le operazioni di collocamento in opera devono essere eseguite da operatori esperti.

I tubi devono essere collocati sia altimetricamente che planimetricamente, nella precisa posizione risultante dai disegni di progetto, salvo disposizioni da parte della Direzioni Lavori.

In ogni caso, le singole barre o tratti di condotta, realizzati fuori scavo, verranno calati nelle fosse con le prescritte precauzioni, previa predisposizione, già citata, del fondo.

I tubi verranno allineati inizialmente, 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.

Le tubazioni devono essere ancorate in modo da impedirne lo slittamento durante la prova a pressione.

Gli organi di intercettazione, che possono sollecitare i tubi con il loro peso, devono essere sostenuti con supporti autonomi in modo da non trasmettere le loro sollecitazioni alla condotta.

Dopodiché i tubi verranno fissati definitivamente nella loro posizione, ricalzandoli opportunamente lungo tutta la linea senza impiegare cunei di metallo, di legno, o pietrame.

### Curvabilità dei tubi

Per non sollecitare il materiale in maniera eccessiva, le barre di tubo di PE possono essere curvate ai seguenti raggi di curvatura (R) alla temperatura di 20° C:

- PN 2,5R = 50 De
- PN 4R = 30 De
- PN 6R = 20 De
- PN 10R = 20 De
- PN 16R = 20 De

Qualora i raggi di curvatura richiesti fossero inferiori a quelli summenzionati, si dovranno utilizzare curve stampate o formate a settori. La curvatura a caldo della tubazione è assolutamente vietata.

### Reinterri e riempimenti

Ultimata la posa dei tubi nello scavo, si dispone sopra di essi uno strato di sabbia non inferiore a cm 10, misurati sulla generatrice superiore del tubo. Il compattamento dello strato fino a circa 2/3 del tubo deve essere particolarmente curato, eseguito manualmente, cercando di evitare lo spostamento del tubo.

La sabbia compattata dovrà presentare un'ottima consistenza ed una buona uniformità, rinfiancando il tubo da ogni lato.

Tenuto conto che il tubo, a causa del suo coefficiente di dilatazione assume delle tensioni, se bloccato alle estremità prima del riempimento dello scavo uniformandosi alla temperatura del terreno, si deve procedere come segue:

- il riempimento (almeno per i primi cm 50 sopra il tubo) deve essere eseguito per tutta la condotta nelle medesime condizioni di temperatura esterna e si consiglia sia fatto nelle ore meno calde della giornata;
- si procede sempre a zone di m 20-30 avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita; si lavorerà su tre tratte consecutive e verrà eseguito contemporaneamente il ricoprimento (fino a cm 50 sopra il tubo) in una zona, il ricoprimento (fino a cm 15-20) nella zona adiacente e la posa della sabbia attorno al tubo nella tratta più avanzata;
- si potrà procedere su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costanti.

Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta deve essere sempre mantenuta libera di muoversi e l'attacco ai pezzi speciali o all'altra estremità della condotta deve essere eseguito solo dopo che il ricoprimento è stato portato a m 5-6 dal pezzo stesso.

Il riempimento successivo dello scavo potrà essere costituito da materiale di risulta dello scavo stesso, disposto per strati successivi, di volta in volta costipati con macchine leggere vibro-compattatrici.

E' necessario porre un nastro blu continuo con la dicitura "Tubazione Acqua" sulla generatrice superiore della condotta ad una distanza da essa di cm 30, per indicarne la presenza in caso di successivi lavori di scavo.

Nel caso di posa in opera di altri servizi, il nuovo scavo non deve mai mettere in luce la sabbia che ricopre la condotta.

#### Sistemi di giunzione

Le giunzioni dei tubi, dei raccordi e dei pezzi speciali di PE possono avvenire con due sistemi:

- per saldatura; (\*)
- per serraggio meccanico.

(\*) I vari tipi di saldatura devono essere eseguiti esclusivamente da personale specializzato munito di certificato di abilitazione all'esecuzione di giunti saldati sui tubi di materia plastica, di cui alla UNI 9737: "Classificazione e qualifica dei saldatori per tubi di PE".

#### **Giunzione per saldatura**

La giunzione per saldatura può essere effettuata:

- mediante elettrofusione;
- mediante procedimento ad elementi termici per contatto;
- mediante termoelemento per polifusione nel bicchiere.

#### **Raccordi in materiale termoplastico**

Vengono usati vari tipi di raccordi a compressione in materiale termoplastico, nei quali la giunzione viene effettuata con l'uso di un sistema di graffaggio sull'esterno del tubo.

Comunque i giunti devono rispondere ai requisiti prescritti da UNI 9561 e pertanto verificati con i relativi metodi di prova UNI 9562.

#### **Flangiatura a saldare**

Si usano flange scorrevoli e cartelle in PE saldabili mediante saldatura ad elementi termici per contatto o per elettrofusione. Le flange sono quindi collegate con bulloni o tiranti di lunghezza appropriata utilizzando idonee guarnizioni.

Le flange a seconda dell'uso della condotta, possono essere di materiale metallico o termoplastico.

#### Collaudo idraulico in opera

La prova di pressione si deve eseguire sulla condotta installata compresi i relativi raccordi e tutti gli organi di intercettazione, se questi sono dimensionati per la pressione di prova. Se questi accessori non sono adatti alla pressione di collaudo, devono essere esclusi con inserimento di dischi di intercettazione.

Le prova di collaudo è di tipo tradizionale e, con riferimento ai progetti EN.

Si verifica la tenuta della condotta a breve durata con una pressione superiore alla pressione nominale della linea. Durante la prova preliminare si crea nella tubazione un equilibrio tra tensione e dilatazione, che ha come risultato un aumento di volume della condotta.

La prova idraulica dei tubi in PE in opera è da effettuare su tratte non più lunghe di 500 m per evitare problematiche sia durante il collaudo (rabbocco liquido, controllo giunzioni, presenze sacche d'aria) che in caso di rottura della saldatura (svuotamento totale e riempimento in linea).

La tubazione deve essere bloccata nello scavo con terra vagliata o sabbia, lasciando possibilmente tutte le saldature scoperte per i controlli di tenuta. La quasi totale copertura del tubo da collaudare evita sbalzi di temperatura nelle varie ore del giorno e della notte consentendo la definizione più precisa della quantità dell'acqua aggiunta durante le ore di collaudo.

Dopo la copertura parziale del tubo, come sopra accennato, si riempie la linea con acqua dal punto più basso della condotta, sfiatando la stessa in vari punti per eliminare totalmente le sacche d'aria.

Alla fine dell'operazione di riempimento e di sfiato si procede con la prova di pressione preliminare per una durata di 6 ore complessive e con pressione di 1,5 PN che non deve superare il valore PN +5 bar.

Nel punto di pompaggio deve essere installato oltre ad un manometro di pressione anche un manometro registratore (pressione e tempo), permettendo di documentare l'andamento della prova idraulica e un contatore volumetrico.

La pompa deve essere attivata ogni ora per ripristinare la pressione di prova ed il contatore presente nella unità di pressurizzazione deve conteggiare il volume del liquido aggiunto.

Questi dati si devono annotare nel protocollo di collaudo.

Durante le 6 ore il tubo si dilata sotto la pressione interna e raggiunge una perdita di pressione fino a 0,8 bar/h.

Ad una temperatura di 20°C il volume può aumentare fino al 3%.

Se la temperatura è più bassa di 20°C (ad es. di notte) la dilatazione ha valori più contenuti.

Durante l'operazione di precollaudo si deve controllare la tenuta delle giunzioni e i raccordi flangiati sono da rinserrare ciclicamente. Prestare attenzione durante queste operazioni al pericolo di incidente in caso di improvvisa perdita della linea, prevedendo adeguate protezioni all'operatore.

Al termine della prova preliminare, che deve terminare senza alcuna perdita dalle giunzioni, si procede con la prova principale, abbassando la pressione interna ad un livello di 1,3 PN che non deve superare il valore N +3 bar.

Questa prova dura 6 ore ed ogni ora deve essere rilevata la pressione interna che indicativamente può scendere di 0,3 bar/h. Non deve essere ripristinata la pressione fino al termine della prova. Il collaudo si ritiene positivo quando il  $\Delta p \leq 1,8$  bar (differenza fra pressione iniziale con pressione finale).

Durante la prova principale si controllano, da parte dell'operatore, tutte le giunzioni senza che si riscontrino alcuna perdita visibile.

A collaudo terminato si redige un protocollo che deve essere firmato dall'impresa esecutrice e dalla Direzione Lavori.

## **Opere Fognarie**

### **Articolo 118. Tubazioni in PVC (Policloruro di vinile) rigido per condotte interrate**

#### Tubi

I tubi in PVC-U per fognature e scarichi interrati non in pressione dovranno avere i requisiti previsti dalla normativa UNI e CEN vigente:

- UNI EN 1401 : 1998 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)";
- UNI 10968 : 2005 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)";

I tubi dovranno essere certificati da I.I.P. - Istituto Italiano dei Plastici con Marchio di conformità IIP -UNI o Piip o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma EN 45011.

Quando osservate senza ingrandimento, le superfici interne e esterne dei tubi e dei raccordi dovranno essere lisce, pulite e prive di cavità, bolle, impurezze e qualsiasi altra irregolarità superficiale che possa influire sulla conformità alla norma. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate in modo netto e perpendicolarmente all'asse del tubo; gli orli dei tubi spiralati, che possano essere taglienti una volta tagliati, dovranno essere arrotondati.

Tutti i tubi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile lungo la loro lunghezza riportando, con frequenza non minore di due metri, almeno le seguenti informazioni:

- identificazione del fabbricante;
- marchio di conformità IIP-UNI o Piip o equivalente;
- riferimento alla norma (UNI EN 1401, UNI 10968 o prEN 13476);
- codice d'area di applicazione (U o UD);
- materiale (PVC-U o PVC);
- dimensione nominale DN (1);
- spessore minimo o SDR (2);
- rigidità anulare nominale SN;
- data di produzione (data o codice).

(1): serie DN/OD o DN/ID per UNI 10968 e prEN 13476

(2): solo per UNI EN 1401

Tutti i materiali dovranno avere le seguenti caratteristiche a 20°C:

- massa volumica g/cm 1,37-1,48
- carico unitario a snervamento MPa > 48
- allungamento a snervamento % < 10
- modulo di elasticità (E) MPa = 3000

I tubi dovranno essere prodotti per estrusione con impianti moderni e dotati di laboratorio dove dovranno essere fatte costantemente prove che possano garantire la costanza della qualità del prodotto.

#### Raccordi e pezzi speciali

I raccordi e i pezzi speciali necessari saranno dello stesso materiale dei tubi, in esecuzione stampata o ricavata da tubo, con le estremità predisposte alla giunzione. Il collegamento fra tubi di PVC e materiali tradizionali avverrà unicamente per mezzo di raccordi flangiati, o con raccordi aventi un bicchiere di giunzione preconfezionato dello stesso materiale delle tubazioni. Il giunto sarà di tipo "GIELLE" con anello di tenuta di materiale elastomerico.

Tutti i raccordi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile riportando almeno le seguenti informazioni:

- identificazione del fabbricante;
- marchio di conformità IIP-UNI o Piip o equivalente(\*);
- riferimento alla norma (UNI EN 1401 o UNI 10968 o prEN 13476) (\*);
- codice d'area di applicazione (U o UD);
- materiale (PVC-U o PVC);
- dimensione nominale DN (1);
- spessore minimo o SDR (\*) (2);
- angolo nominale (\*);
- rigidità anulare nominale SN (\*);
- data di produzione (data o codice) (\*).

(\*): informazione che è possibile riportare anche su di un'etichetta.

(1): serie DN/OD o DN/ID per UNI 10968 e prEN 13476

(2): solo per UNI EN 1401

#### **Articolo 119. Tubazioni in pvc flessibile microforato**

Tubo drenante in PVC conforme a norma DIN 4262/1 - tipo F, corrugato a forma di tunnel con piede d'appoggio.

Tubo drenante in PVC conforme a norma DIN 4262/1 - tipo F, corrugato a forma di tunnel con piede d'appoggio. Le fessure drenanti dovranno avere una larghezza compresa tra gli 0,8 mm e gli



1,4 mm ed una lunghezza non superiore ai 25 mm. La superficie di captazione dovrà essere superiore a 50 cm. Il tubo può essere pre-rivestito con calza filtrante (necessaria in terreni limosi, limo-sabbiosi o con riempimenti con inerte non lavato) ottenuta per cucitura di geotessile in polimero al 100% di polipropilene di massa areica di circa 140 gr/m

#### Tube corrugato drenante PE a doppia parete

Tubo corrugato drenante a doppia parete flessibile ottenuto dalla combinazione di due distinte pareti, quella esterna corrugata e quella interna liscia. La continuità della linea drenante viene assicurata da un manicotto di giunzione di facile utilizzo. Il tubo di diametro nominale pari a 200 mm avrà un diametro esterno/interno di 200 /182 mm. Le fessure drenanti dovranno essere in ragione di n°6/m. Il tubo dovrà avere rigidità anulare fornita da una forza antagonista > 750 N.

Il tubo verrà rivestito con calza filtrante in geotessile di circa 170 g/m di massa areica (TNT).

#### **Articolo 120. Geotessile non tessuto**

Il materiale dovrà essere un geotessile non tessuto in fiocco agugliato indicato per la separazione, la filtrazione, la protezione ed il drenaggio, realizzato al 100% con fibre sintetiche in prevalenza poliestere, esente da resine e collanti, con peso al mq non inferiore ai 200 grammi con tolleranze +/- 10%, spessore 2,4 mm +/- 20%, resistenza a trazione media 1,5 KN/m con tolleranze -10 +30%, allungamento trasversale e longitudinale maggiore od uguale al 60% per una stabilità a lungo termine.

#### **Articolo 121. Caditoie**

I pozzetti di raccolta dell'acqua meteorica, detti anche "caditoie stradali", saranno prefabbricati a tre settori con gambaleto verticale coperchietto a chiusura stagna semovibile con funzione di sifone. Le dimensioni interne delle caditoie stradali dovranno essere pari a cm. 45 x 45 capaci di sostenere una griglia di ghisa a 8 finestre con setto centrale di ripartizione tipo "Città di Torino". Il manufatto sarà collocato su una base di cls al 150/mc., con cemento di tipo 325 R, e posto perfettamente in verticale rispetto al piano stradale. La griglia di ghisa sarà collocata entro la sede prevista nell'elemento di superficie debitamente sigillata.

Tutti gli elementi componenti la caditoia dovranno essere sigillati con malta di cemento. Il manufatto posto in opera, dovrà risultare almeno 3 cm più basso del piano stradale finito, in modo da ricevere agevolmente l'acqua meteorica ivi cadente.

#### **Articolo 122. Chiusini in ghisa sferoidale**

Il chiusino di ispezione dovrà essere a tenuta stagna, in ghisa a grafite sferoidale secondo norme UNI ISO 1083, con resistenza a rottura maggiore di 400 KN (40 t) conforme alle norme UNI EN 124 Classe D 400 passo d'uomo 600 mm, prodotto in stabilimenti situati nella Comunità Economica Europea, ufficialmente certificati a norma ISO 9001 e provvisto di certificato corrispondente.

Griglia concava provvista di perni solidali alla stessa per permetterne l'articolazione, con forma e disposizione degli alveoli di captazione ottimizzata per favorire il deflusso delle acque e la sicurezza del traffico ciclistico. Telaio concavo quadrato con base maggiorata negli angoli per migliorare la presa in fase di installazione e munito, in alcuni modelli, di bordo periferico interno predisposto per l'alloggiamento di un sifone in polipropilene. Luce netta 450x450 mm - ingombro 580x580 mm - altezza 63 mm. Superficie di scarico: 1300 cm<sup>2</sup>. Predisposta per il sifone. Tutte le griglie sono rivestite con vernice idrosolubile nera non tossica e non inquinante. Gruppo 3 (classe C 250) come definito dalla norma EN 124 ovvero "per dispositivi di coronamento dei pozzetti di raccolta installati nella zona dei canaletti di scolo lungo il bordo dei marciapiedi che, misurata partendo dal bordo, si estenda per 0,5 m al massimo nella carreggiata e per 0,2 m al massimo sul marciapiede" o gruppi inferiori.

Il chiusino di ispezione dovrà essere a tenuta stagna, in ghisa a grafite sferoidale secondo norme UNI ISO 1083, con resistenza a rottura maggiore di 400 KN (40 t) conforme alle norme UNI EN 124 Classe D 400 passo d'uomo 600 mm, prodotto in stabilimenti situati nella Comunità Economica Europea, ufficialmente certificati a norma ISO 9001 e provvisto di certificato corrispondente.

La ghisa dovrà presentare una frattura grigia a frana fine, compatta, senza gocce fredde, screpolature, vene, bolle e altri difetti suscettibili di diminuzione di resistenza, conformemente alle norme UNI 4544 tipo GS500-7 o GS400-12.

Nell'apposito riquadro del suggello e del telaio dovrà essere impressa visibilmente la ragione sociale della ditta fornitrice e, sul solo suggello, la dicitura "Città di Torino".

Il telaio avrà sagoma quadrata di lato non inferiore a mm 850, o sagoma rotonda di diametro non inferiore a mm 850, con fori ed asole di fissaggio, munito di guarnizione antibasculamento ed autocentrante in elastomero ad alta resistenza, alloggiata in apposita sede.

Il suggello di chiusura sarà circolare con sistema di apertura su rotula di appoggio e tale che in posizione di chiusura non vi sia contatto tra la rotula ed il telaio al fine di evitare l'ossidazione, con bloccaggio di sicurezza a 90 gradi che ne eviti la chiusura accidentale, disegno andisdrucchiolo e marcatura EN 124 D 400 sulla superficie superiore.

A richiesta della direzione lavori dovranno essere eseguite le prove di trazione su provetta, prova di durezza Brinell e prova di carico che vengono regolate dalla norma UNI-EN 10002/U.

Caratteristiche meccaniche minime

Tipo di ghisa	Resistenza alla trazione (rottura) R	Limite convenzionale e di elasticità a 0,2% R <sub>0.002</sub>	Allungamento % dopo la rottura A	Costituente predominante della struttura	Durezza Brinell
GS 500-7	500 N/mm	320 N/MMQ	7	ferrite/perlite	170-241
GS 250-12	250 N/mm <sup>q</sup>	250 N/MMQ	12	ferrite	201

I valori di resistenza alla trazione sono misurati su provette lavorate a freddo per mezzo di fresatrice tornio o lima di tipo proporzionale di mm 14 di diametro.

I valori di durezza potranno essere misurati direttamente sul manufatto.

Il chiusino dovrà essere garantito ad un carico di prova superiore a 40 tonn. Il carico sarà applicato perpendicolarmente al centro del coperchio per mezzo di un punzone di 250 mm di diametro (r mm<sup>3</sup>). La prova si intende superata qualora non si verificano rotture o fessurazioni sul telaio o sul coperchio.

L'appaltatore è tenuto a sostituire i pezzi che risultino imperfetti e che subiscano rotture o guasti sia prima che dopo la posa in opera e ciò fino alla data di approvazione del collaudo se trattasi di imperfezioni imputabili alla natura dei chiusini, l'appaltatore sarà responsabile dei danni che deriveranno alla Città od a terzi nel caso di rottura o di mancata o ritardata sostituzione dei prezzi.

### **Articolo 123. Posa in opera di condotte**

L'Appaltatore nell'esecuzione delle opere dovrà attenersi alle migliori regole d'arte e alle disposizioni contenute nel Decreto Ministeriale del 12/12/1985 concernente le "Norme tecniche relative alle tubazioni" che si intendono integralmente richiamate.

Si procederà alla posa in opera delle tubazioni solo previa esplicita accettazione delle stesse da parte della D.L. e cioè quando sarà riscontrata la rispondenza della fornitura alle normative vigenti, alle prescrizioni tecniche del presente Capitolato Particolare d'Appalto ed ai termini contrattuali.

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati. Quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità e la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata su di un sottofondo in calcestruzzo dello spessore minimo di cm 10. Le tubazioni saranno rinfiancate e rivestite superiormente con lo stesso getto come da

disegni esecutivi di progetto. Il terreno di ricoprimento dovrà comunque essere esente da pietre o zolle.

La larghezza del fondo scavo sarà la minima indispensabile come da particolari di progetto.

Ci si dovrà comunque accertare della possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni ed altri appoggi discontinui.

Il piano di posa dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti come l'impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili quali selle o mensole.

La continuità di contatto tra tubo e sella sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Dovrà inoltre prestarsi particolare cura nelle manovre precedentemente descritte qualora queste dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0°C, per evitare danneggiamenti ai tubi stessi.

Verificata pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica ed il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione prescritte dalla ditta produttrice e fornitrice dei tubi stessi.

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al reinterro dei tubi. Modalità particolari dovranno essere seguite nel caso di pericolo di galleggiamento dei tubi.

Il materiale dovrà essere disposto nella trincea nel modo migliore in strati di spessore opportuno, accuratamente costipato.

Saranno in ogni caso osservate le normative UNI vigenti nonché le indicazioni del costruttore del tubo. A reinterro ultimato si avrà cura di effettuare gli opportuni ricarichi là dove si potessero manifestare assestamenti.

#### Prova idraulica della tubazione

La tubazione in PVC deve essere impermeabile.

Le prove idrauliche devono essere eseguite in conformità di quanto stabilito dalle normative UNI EN 16/10. Il collaudo in opera si esegue tra due pozzi di ispezione successivi.

Le due estremità della tubazione devono essere chiuse e mezzo di opportuni tappi e successivamente il tratto in oggetto deve essere messo in pressione a un valore di 0,5 bar (5 metri di colonna d'acqua).

Il valore massimo di aggiunta d'acqua è fissato in 0,1 litri per metro quadrato di superficie nei primi 15 minuti di prova.

Tutti gli oneri relativi alla prova e collaudo delle tubazioni saranno ad esclusivo carico della Ditta appaltatrice

#### **Articolo 124. Pozzi perdenti**

I pozzi perdenti dovranno essere realizzati in opera mediante la sovrapposizione di anelli circolari in calcestruzzo vibrato, armato, diametro interno cm 160, altezza cm 60, spessore cm 10, muniti di fori sulle pareti, saranno rivestiti di manto TNT anti-intasamento e fiancheggiati da uno strato di ghiaione di minimo cm 30 per facilitare l'assorbimento dell'acqua.

Sarà compresa la fornitura e posa in opera di chiusino d'ispezione in ghisa sferoidale conforme norma UNI EN 124 classe D 400, da utilizzare per la realizzazione della parte inferiore di pozzi assorbenti.

Il pozzo si dovrà comporre di elementi marcati con il nome del produttore e garantire la rintracciabilità del lotto di produzione. Gli elementi dovranno essere prodotti con cemento del tipo 42,5R ad alta resistenza ai solfati e con dosaggio di cemento e rapporto acqua/cemento idoneo all'ambiente d'esposizione secondo UNI EN 206/1, con caratteristica a compressione del calcestruzzo maturo non inferiore a 40 N/mm<sup>2</sup> ed assorbimento massimo minore del 6%.

La struttura del pozzo, andrà posta in opera su una platea in pietrame, secondo le dimensioni di progetto e rinfiancata con materiale e condizioni contenute nel calcolo statico. La giunzione tra i vari elementi del pozzo dovrà essere realizzata solamente mediante idonee apparecchiature e

comunque sotto il controllo e l'approvazione della direzione lavori. La struttura del pozzo dovrà sopportare il riempimento di prima fase ed i carichi propri secondo quanto indicato in progetto.

#### **Articolo 125. Allaccio tubazioni a rete di scarico**

Nel collegamento con le tubazioni dovranno essere esclusivamente utilizzati i relativi pezzi speciali quali sifoni, raccordi a sella, braghe ed eventuali pozzetti ecc.

Le modalità di collegamento, se non definite in progetto, dovranno essere preventivamente concordate con la D.L. o con la Committenza sia per quanto riguarda la scelta del raccordo di collegamento che per la tipologia dell'allacciamento.

A fine lavori la Committenza, che riceverà in consegna l'opera potrà provvedere ad eseguire un'ispezione televisiva dei tratti realizzati al fine di accertare la posa a regola d'arte delle tubazioni e degli allacci privati.

Qualora l'esito dell'ispezione risultasse negativo, l'Appaltatore dovrà procedere, alla ricerca, all'individuazione e all'eliminazione dei difetti, secondo un piano di interventi sulla condotta fatto in accordo con la Committenza e con Direzione dei Lavori.

Nello specifico si rimanda al Testo del Regolamento del Servizio Idrico Integrato aggiornato con le modifiche apportate dall'ATO3 Torinese con deliberazione n. 387 del 13 maggio 2010.

#### **Articolo 126. Vasche Imhoff**

Le vasche Imhoff in cemento prefabbricate da interrare, realizzate in conformità alla norma UNI EN 12566-1-2004, le vasche Imhoff a norma devono avere l'entrata e l'uscita continua come descritto nella legge nazionale sulle vasche Imhoff. Le vasche Imhoff in cemento sono formate da due compartimenti: uno superiore di sedimentazione ed uno inferiore di digestione. Il liquame arriva nel compartimento di sedimentazione dove i solidi sospesi sedimentabili precipitano, lungo le pareti inclinate della tramoggia, nel sottostante compartimento di accumulo e di digestione attraverso fessura longitudinale di comunicazione. Le parti in sospensione si accumulano formando una spessa crosta che periodicamente deve essere rimossa. L'acqua dopo un tempo di ritenzione esce chiarificata, non entrando in alcun modo in contatto con il compartimento inferiore. Le sostanze sedimentate sul fondo della vasca vengono digerite da batteri anaerobici.

##### **Vasca "Imhoff" di tipo "A"**

La vasca Imhoff dimensionata con Lt. 250 A.E. in cemento armato vibrato monoblocco conforme alla NORMA UNI EN 12566-1-2004 delle dimensioni esterne di cm.380 x 280 h. 200 da Lt.14.400 A.E. N° 58 prodotta con materiali certificati CE, calcestruzzo RCK 45N/mm<sup>2</sup>, armato con ferri B 450 C (come Fe B 44K), con copriferro di spessore cm 2, la produzione deve essere conforme alle normative vigenti in materia antisismica (D.M. 14.01.2008 Norme Tecniche per le Costruzioni). La Vasca Imhoff tipo "A" in cemento monoblocco prefabbricata da interrare deve essere completa di: ingresso, uscita, raccordi in PVC con guarnizione in gomma elastomerica sigillati ermeticamente, carter in acciaio Inox AISI 304 o in PVC, tramogge interne in cemento armato, sfiati, trattamento protettivo pareti interne. Lastra di copertura H=20 cm. carrabile traffico pesante per carichi di 1° categoria, con fori d'ispezione per chiusini in ghisa sferoidale CLASSE D400. La vasca Imhoff in cemento monoblocco deve avere le pareti esterne trattate con prodotti impermeabilizzanti idonei. La vasca Imhoff in cemento deve essere realizzata da azienda operante con sistema di qualità conforme alla normativa UNI ISO 9001:2008. Progettazione e produzione di vasche in cemento armato per il trattamento delle acque reflue.

##### **Vasca "Imhoff" di tipo "B"**

La vasca Imhoff dimensionata con Lt. 250 A.E. in cemento armato vibrato monoblocco conforme alla NORMA UNI EN 12566-1-2004 del diametro esterno di cm.210 h 165 da Lt. 5.700 A.E. N° 23 prodotta con materiali certificati CE, calcestruzzo RCK 45N/mm<sup>2</sup>, armato con ferri B 450 C (come Fe B 44K), con copriferro di spessore cm 2, la produzione deve essere conforme alle normative vigenti in materia antisismica (D.M. 14.01.2008 Norme Tecniche per le Costruzioni). La Vasca Imhoff tipo "C" in cemento monoblocco prefabbricata da interrare deve essere completa

di: ingresso, uscita, raccordi in PVC con guarnizione in gomma elastomerica sigillati ermeticamente, carter in acciaio Inox AISI 304 o in PVC, tramogge interne in cemento armato, sfiati, trattamento protettivo pareti interne. Lastra di copertura H=20 cm. carrabile traffico pesante per carichi di 1° categoria, con fori d'ispezione per chiusini in ghisa sferoidale CLASSE D400. La vasca Imhoff in cemento monoblocco deve avere le pareti esterne trattate con prodotti impermeabilizzanti idonei. La vasca Imhoff in cemento deve essere realizzata da azienda operante con sistema di qualità conforme alla normativa UNI ISO 9001:2008. Progettazione e produzione di vasche in cemento armato per il trattamento delle acque reflue.

#### Pozzetto di cacciata autopulente

Il pozzetto di cacciata è pozzetto composti da due camere comunicanti tra loro. Dimensioni esterne cm. 80 x 80 h. 80 in cemento monoblocco prefabbricato da interrare deve essere completo di: ingresso, uscita, raccordi in PVC con guarnizione in gomma elastomerica sigillati ermeticamente Il pozzetto ha la funzione di raccogliere l'acqua nella prima camera in entrata, fino al raggiungimento del livello massimo consentito. Il trabocco del recipiente a bilanciere, costruito in acciaio Inox AISI 304 e debitamente incernierato sulla struttura tale da garantirne un funzionamento continuo in assenza di grippaggi, avviene attraverso il tubo, portando al raggiungimento graduale del massimo livello. Per la variazione dell'inclinazione, la scodella in bilico perde il suo equilibrio, rovesciandosi in avanti e creando un forte flusso d'acqua, tale da impedire depositi nella tubatura di scarico.

Il chiusino di ispezione dovrà essere a tenuta stagna, in ghisa a grafite sferoidale secondo norme UNI ISO 1083, con resistenza a rottura maggiore di 400 KN (40 t) conforme alle norme UNI EN 124 Classe D 400 passo d'uomo 600 mm, prodotto in stabilimenti situati nella Comunità Economica Europea, ufficialmente certificati a norma ISO 9001 e provvisto di certificato corrispondente.

#### **Articolo 127. Elementi in calcestruzzo per attraversamento balere**

Per i tratti coperti delle balere, in corrispondenza degli attraversamenti, verranno utilizzati elementi scatolari in calcestruzzo armato con le seguenti caratteristiche:

- elementi scatolari prefabbricati in calcestruzzo armato, turbovibrocompressi, a sezione interna rettangolare o quadrata confezionati con alti dosaggi di cemento ad alta resistenza ai solfati ed aventi un peso specifico non inferiore a 2,4 Kg/dcm. Le condotte dovranno rispondere alle normative DIN 4263, UNI 8520/2, UNI 8981 ed essere conformi ai requisiti previsti dalle norme vigenti, elaborati per supportare carichi per strade di 1^ Categoria. Gli elementi dovranno essere posti in opera su base continua in calcestruzzo con resistenza caratteristica non inferiore a Rck 200, armata con rete elettrosaldata in acciaio B450A o B450C dimensioni mm. 10, maglia 20x20. Ciascun elemento dovrà terminare con apposito incastro perimetrale maschiofemmina, onde permettere le giunzioni tramite malta antiritiro. I manufatti non dovranno presentare alcun foro né per sollevamento né per movimentazione; dimensioni interne 2000x1500 mm

#### ***Strutture in cemento armato***

#### **Articolo 128. Acciaio per c.a.**

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dall'NTC 2008 (DM 14/01/2008)

Per gli opportuni controlli da parte della DL, l'Impresa dovrà documentare di ogni partita di acciaio che entra in cantiere la provenienza, la qualità e il peso complessivo di tondini di uno stesso diametro.

Saranno ammessi solamente acciai controllati in stabilimento, per i quali l'Impresa dovrà produrre la documentazione prescritta dalle Norme in vigore, che certifichi gli avvenuti controlli e consentire alla DL di accertare la presenza dei contrassegni di riconoscimento.

Per le caratteristiche meccaniche delle piastre di ancoraggio e per i manicotti di giunzione delle armature per c.a.p., se di serie si farà riferimento alle indicazioni del produttore per quel tipo di armatura adottata ( barra – trefolo ); diversamente ci si atterrà alle indicazioni di progetto.

Tutte le forniture dovranno essere accompagnate da un certificato di un Laboratorio Ufficiale, riferito al tipo di armatura di cui trattasi, e marchiate secondo quanto previsto nel DM 14/01/2008. È fatto divieto impiegare acciai non qualificati all'origine.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dal citato D.M. DM 14/01/2008.

Rimane comunque salva la facoltà del DL di disporre eventuali ulteriori controlli per giustificati motivi a carico del Contraente Generale.

L'unità di collaudo per acciai in barre tonde lisce ed in barre ad aderenza migliorata è costituita dalla partita del peso max di 25 t; ogni partita minore di 25 t deve essere considerata unità di collaudo indipendente.

Per le modalità di controllo e accettazione si farà riferimento a quanto stabilito del DM 14/01/2008.

#### Posa in opera delle armature per c.a.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori.

L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

L'impresa dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.

E' a carico dell'Impresa l'onere della posa in opera delle armature metalliche, anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici, nonché i collegamenti equipotenziali, laddove previsti in progetto.

L'Impresa non potrà procedere al getto delle strutture armate prima che esse siano state ispezionate ed approvate dalla Direzione Lavori, salvo diverse disposizioni.

#### Copriferri

Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto del disposto di cui alle Norme di esecuzione per c.a. e c.a.p. contenute nell NTC2008 (DM 14/01/2008).

#### Tolleranze

Tutte le armature presenti nel conglomerato cementizio, normale e precompresso, dovranno essere conformi a quanto previsto negli elaborati progettuali.

In particolare, le tolleranze ammesse sul peso e sul diametro nominale delle barre saranno conformi a quelle prescritte dalla Normativa vigente, mentre quella sulla posa in opera non dovrà essere superiore a  $\pm 2$  cm. Per quanto attiene il profilo di sagomatura, la tolleranza non dovrà essere superiore a  $\pm 5$  cm sulla lunghezza dei ferri longitudinali.

La tolleranza ammessa sul copriferro non potrà eccedere i 0,5cm.

### **Articolo 129. Calcestruzzo**

#### Normativa di riferimento

Le presenti prescrizioni si intendono integrative delle Norme Tecniche emanate in applicazione all'art. 21 della legge n° 1086 del 05/11/1971 e delle norme di legge vigenti in merito a leganti, inerti, acqua di impasto ed additivi nonché delle relative Norme UNI, ed più precisamente:

- D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Circolare n. 617 (C.S.LL.PP) Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008;

- UNI 9858: "Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità";
- UNI 8991 "Durabilità delle opere e manufatti in calcestruzzo".

L'Impresa sarà tenuto inoltre a presentare all'esame della Direzione Lavori i progetti delle opere provvisorie (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).

In particolare, prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, l'Impresa sarà tenuto a presentare in tempo utile all'esame della Direzione dei Lavori, i risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio utilizzato per le opere comprese nell'appalto al fine di comprovare che il conglomerato proposto avrà caratteristiche prestazionali non inferiori a quelle richieste dal progetto e dalle presenti norme tecniche.

### Caratteristiche dei materiali costituenti i conglomerati cementizi

#### **Cemento**

Nella confezione dei conglomerati sono ammessi:

- cemento pozzolanico;
- cemento d'altoforno con contenuto di loppa non inferiore al 36%, che la Cementeria dovrà garantire specificando il metodo di misura;

E' altresì ammesso l'uso del cemento Portland, a condizione che siano rispettati i seguenti limiti: il tenore di alluminato tricalcico (C3A) sia inferiore a 8%; il rapporto a/c sia inferiore di 0.05 di quanto prescritto per gli altri cementi; la resistenza sia superiore di 5.00 Mpa rispetto a quanto previsto per i cls confezionati con gli altri cementi in conformità alle prescrizioni inerenti la durabilità di cui al paragrafo precedente.

L'Impresa dovrà approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzie di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura.

La qualità del cemento dovrà essere garantita e controllata dall'istituto ICITE CNR e dal relativo marchio.

#### **Inerti**

Gli inerti impiegati per il confezionamento del conglomerato cementizio potranno provenire da vagliatura e trattamento dei materiali alluvionali o da frantumazione di materiali di cava e dovranno avere caratteristiche conformi a quelle previste per la Classe A nella Norma UNI 8520 parte 2<sup>a</sup>.

Dovranno essere costituiti da elementi non gelivi privi di parti friabili e polverulente o scistose, argilla e sostanze organiche.

Non dovranno contenere i minerali dannosi:

- pirite;
- marcasite;
- pirrotina;
- gesso;
- solfati solubili.

A cura del Contraente Generale, sotto il controllo della DL, dovrà essere accertata, mediante esame mineralogico (UNI 8520 parte 4) presso un laboratorio ufficiale, l'assenza dei minerali indesiderati e di forme di silice reattiva verso gli alcali del cemento (opale, calcedonio, tridimite, cristobalite, quarzo cristallino in stato di alterazione o tensione, selce, vetri vulcanici, ossidiane), per ciascuna delle cave di provenienza dei materiali.

Ove fosse presente silice reattiva si procederà all'esecuzione delle prove della Norma UNI 8520 parte 22, punto 3, con la successione e l'interpretazione ivi descritte.

Copia della relativa documentazione dovrà essere custodita dalla DL e dal Contraente Generale.

In assenza di tali certificazioni il materiale non potrà essere posto in opera, e dovrà essere allontanato e sostituito con materiale idoneo.

Nella Tabella 2, sono riepilogate le principali prove cui devono essere sottoposti gli inerti.

Tali esami, dovranno essere effettuati prima dell'autorizzazione all'impiego, per ogni cambiamento di cava o materiali nel corpo di cava, ogni 8000 m<sup>3</sup> di materiali impiegati e comunque almeno una volta all'anno, nonché ogni volta la Direzione Lavori lo riterrà necessario, salvo per quanto riguarda il contenuto di solfati e di cloruri che dovrà essere effettuato giornalmente.

Per quanto riguarda il coefficiente di forma degli inerti e la granulometria si dovrà verificare che soddisfino alle indicazioni riportate nel predetto punto, ogni 1000 m<sup>3</sup> di materiale impiegato, nonché ogni volta che la DL lo riterrà necessario.

Tabella 2

CARATTERISTICHE	PROVE	NORME	TOLLERANZA ACCETTABILITA'	DI
Gelività degli aggregati	Gelività	CNR 80 UNI 8520 (parte 20)	Perdita di massa $\leq 4\%$ dopo 20 cicli	
Resistenza all'abrasione	Los Angeles	CNR 34 UNI 8520 (parte 19)	Perdita di massa LA 30%	
Compattezza degli aggregati	Degradabilità delle soluzioni solfatiche	UNI 8520 (parte 10)	Perdita di massa dopo 5 cicli $\leq 10\%$	
Presenza di gesso e solfati solubili	Analisi chimica degli inerti	UNI 8520 (parte 11)	$SO_3 \leq 0,05\%$	
Presenza di argille	Equivalenti in sabbia	UNI 8520 (parte 15)	$ES \geq 80$ $VB \leq 0,6 \text{ cm}^3/\text{gr}$ di fini	
Presenza di pirite, marcasite e pirrotina	Analisi petrografica	UNI 8520 (parte 4)	Assenti	
Presenza di sostanze organiche	Determinazione colorimetrica	UNI 8520 (parte 14)	Per aggregato fine: colore della soluzione più chiaro dello standard di riferimento	
Presenza di forme di silice reattiva	Potenziale reattività dell'aggregato: metodo chimico Potenziale attività delle miscele cemento aggregati: metodo del prisma di malta	UNI 8520 (parte 22)	UNI 8520 (parte 22 punto 4)  UNI 8520 (parte 22 punto 5)	
Presenza di cloruri solubili	Analisi chimica	UNI 8520 (parte 12)	$Cl \leq 0,05\%$	
Coefficiente di forma e di appiattimento	Determinazione dei coefficienti di forma e di appiattimento	UNI 8520 (parte 18)	$Cf \geq 0,15$ ( $D_{max} = 32 \text{ mm}$ ) $Cf \geq 0,12$ ( $D_{max} = 64 \text{ mm}$ )	
Frequenza delle prove	La frequenza sarà definita dal progettista e/o prescritta dalla D.L. Comunque dovranno essere eseguite prove: prima dell'autorizzazione all'impiego; per ogni cambiamento di cava o materiali nel corpo di cava; ogni 5000 mc di aggregati impiegati, con un minimo di 2 prove.			

Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie aventi un coefficiente di forma, determinato secondo UNI 8520 parte 18, minore di 0,15 (per un diametro massimo  $D_{max}$  fino a 32 mm) e minore di 0,12 (per un diametro massimo  $D_{max}$  fino a 64 mm).

La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere il massimo peso specifico del conglomerato cementizio a parità di dosaggio di cemento e di lavorabilità dell'impasto e dovrà consentire di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, etc.) che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, etc.).

Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla granulometria della sabbia al fine di ridurre al minimo il fenomeno dell'essudazione (bleeding) nel conglomerato cementizio.

Gli inerti dovranno essere suddivisi in almeno tre pezzature, la più fine non dovrà contenere più del 15% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadrata da 5 mm di lato.

Le singole pezzature non dovranno contenere frazioni granulometriche appartenenti alle pezzature inferiori, in misura superiore al 15% e frazioni granulometriche, appartenenti alle pezzature superiori, in misura superiore al 10% della pezzatura stessa.

La dimensione massima ( $D_{max}$ ) dell'aggregato deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto; dovrà pertanto risultare:

- minore di 0,25 volte la dimensione minima delle strutture;
- minore della spaziatura minima tra le barre di armatura, diminuita di 5 mm;



- minore dello spessore del copriferro.

### **Acqua di impasto**

L'acqua di impasto dovrà soddisfare ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con DM 09/01/1996.

L'acqua proverrà da fonti ben definite che diano acqua rispondente alle caratteristiche specificate di seguito.

Sono ammesse come acqua di impasto per i conglomerati cementizi l'acqua potabile e le acque naturali rispondenti ai requisiti di seguito riportati.

Sono escluse le acque provenienti da scarichi (industriali ecc.).

L'acqua di impasto dovrà avere un contenuto in sali disciolti inferiore a 1 g per litro.

In merito al contenuto di ione cloruro nell'acqua per i manufatti in cemento armato normale o precompresso, si dovrà tenere conto dei limiti previsti dalla Norma UNI 8981 parte 5 per il contenuto totale di tale ione.

La quantità di materiale inorganico in sospensione dovrà essere inferiore a 2 g/l; la quantità di sostanze organiche (COD) inferiore a 0,1 g/l.

L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità prescritta in relazione al tipo di conglomerato cementizio, tenendo conto dell'acqua contenuta negli aggregati, (si faccia riferimento alla condizione "satura a superficie asciutta" della Norma UNI 8520 parte 5).

### **Additivi e disarmanti**

L'Impresa dovrà impiegare additivi garantiti dai produttori per qualità e costanza di effetto e di concentrazione; le loro caratteristiche dovranno essere verificate preliminarmente in sede di qualifica di conglomerati cementizi.

Gli additivi dovranno rispondere alle Norme UNI 7101, 7102, 7103, 7104, 7105, 7106, 7107, 7108, 7109, 7120 e 8145.

Nel caso di uso contemporaneo di più additivi l'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori la prova della loro compatibilità.

### **Additivi ritardanti e acceleranti**

Gli additivi ritardanti riducono la velocità iniziale delle reazioni tra il legante e l'acqua aumentando il tempo necessario ai conglomerati cementizi per passare dallo stato plastico a quello rigido, senza influenzare lo sviluppo successivo delle resistenze meccaniche.

Gli additivi acceleranti aumentano la velocità delle reazioni tra il legante e l'acqua e conseguentemente lo sviluppo delle resistenze dei conglomerati cementizi senza pregiudicare la resistenza finale degli impasti.

I tipi ed i dosaggi impiegati dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

### **Additivi antigelo**

Gli additivi antigelo abbassano il punto di congelamento dell'acqua d'impasto ed accelerano alle basse temperature i processi di presa e indurimento dei conglomerati cementizi.

Dovranno essere impiegati soltanto su disposizione della Direzione Lavori, che dovrà approvarne preventivamente tipo e dosaggio.

La percentuale di aria inglobata varierà in funzione del diametro massimo, vedi tabella seguente, degli inerti e sarà misurata secondo la UNI6395 sul cls fresco all'atto della posa in opera con tolleranza di  $\pm 1\%$ .

Dmax aggregati	% occlusa	aria
10	7	
12.5	6.5	
20	6	
25	5	

Dmax aggregati	% aria occlusa
40	4.5
50	4
75	3.5

In sede di posa in opera saranno adottati gli opportuni accorgimenti affinché non si abbia una riduzione del tenore d'aria al di sotto dei limiti di tabella.

Gli additivi aeranti saranno conformi a quanto indicato nella norma ASTM C260 e dovranno essere aggiunti al conglomerato cementizio nella betoniera in soluzione con l'acqua di impasto con un sistema tale da garantire una tolleranza pari al 5% e che ne assicuri la omogenea dispersione nell'impasto.

Su richiesta della Direzione Lavori l'Impresa dovrà fornire prove di Laboratorio Ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle vigenti norme UNI.

#### Controlli in corso d'opera

La Direzione Lavori eseguirà controlli periodici in corso d'opera per verificare la corrispondenza tra le caratteristiche dei materiali e degli impasti impiegati e quelle definite in sede di qualifica.

Per consentire l'effettuazione delle prove in tempi congruenti con le esigenze di avanzamento dei lavori, l'Impresa dovrà disporre di uno o più laboratori attrezzati, per l'esecuzione delle prove previste, in cantiere e/o all'impianto di confezionamento, ad eccezione delle determinazioni chimiche che dovranno essere eseguite presso un Laboratorio Ufficiale.

Le prove potranno essere sul cls fresco o sul cls indurito, eseguite con le modalità descritte nel paragrafo dedicato ai controlli in fase di qualifica o secondo quanto descritto nei paragrafi successivi.

I controlli in corso d'opera saranno condotti con riferimento a quanto prescritto dal DM 14/01/2008 ed in particolare seguendo la procedura di cui al controllo di tipo A (cap. 11.2 del DM 14/01/2008).

#### Tecnologia esecutiva delle opere

##### **Confezione dei conglomerati cementizi**

La confezione dei conglomerati cementizi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori.

Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli aggregati, dell'acqua, degli additivi e del cemento; la dosatura del cemento dovrà sempre essere realizzata con bilancia indipendente e di adeguato maggior grado di precisione, dovrà essere controllato il contenuto di umidità degli aggregati.

La dosatura effettiva degli aggregati dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%.

Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno.

Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume.

La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta al mese o comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori.

Il dispositivo di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere del tipo individuale.

Le bilance per la pesatura degli inerti possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).

Si dovrà disporre all'impianto, nel caso di guasto dell'apparecchiatura automatica di carico dei componenti, di tabelle riportanti le pesate cumulative dei componenti per tutte le miscele approvate e per le diverse quantità miscelate in funzione della variazione di umidità della sabbia.

Gli inerti dovranno essere tassativamente ed accuratamente lavati in modo tale da eliminare materiali dannosi o polveri aderenti alla superficie.

La percentuale di umidità nelle sabbie non dovrà, di massima, superare l'8% in peso di materiale secco.

Gli inerti dovranno essere stoccati in quantità sufficiente a completare qualsiasi struttura che debba essere gettata senza interruzioni.

Il luogo di deposito dovrà essere di dimensioni adeguate e consentire lo stoccaggio senza segregazione delle diverse pezzature che dovranno essere separate da appositi setti.

Gli aggregati verranno prelevati in modo tale da garantire la rotazione continua dei volumi stoccati.

I silos del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare.

Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità.

Per quanto non specificato, vale la Norma UNI 7163 – 79.

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogeneo, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

Se al momento della posa in opera la consistenza del conglomerato cementizio non è quella prescritta, lo stesso non dovrà essere impiegato per l'opera ma scaricato in luogo appositamente destinato dal Contraente Generale.

Tuttavia se la consistenza è minore di quella prescritta (minore slump) e il conglomerato cementizio è ancora nell'autobetoniera, la consistenza può essere portata fino al valore prescritto mediante aggiunta di additivi fluidificanti e l'aggiunta verrà registrata sulla bolla di consegna.

La lavorabilità non potrà essere ottenuta con maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del conglomerato cementizio.

L'impiego di fluidificanti, aeranti, plastificanti, potrà essere autorizzato dalla DL, anche se non previsti negli studi preliminari.

In questi casi, l'uso di aeranti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese del Contraente Generale, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo.

La produzione ed il getto del conglomerato cementizio dovranno essere sospesi nel caso che la temperatura possa scendere al di sotto di 278 K (5 °C), se l'impianto di betonaggio non è dotato di un adeguato sistema di preriscaldamento degli inerti o dell'acqua tale da garantire che la temperatura dell'impasto, al momento del getto sia superiore a 287 K (14 °C).

I getti all'esterno dovranno comunque essere sospesi quando la temperatura scende al di sotto di 263 K (-10 °C).

Nel luogo di produzione ed in cantiere dovranno essere installati termometri atti a misurare la minima e la massima temperatura atmosferica giornaliera.

### **Trasporto**

Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo.

Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori.

Lo scarico dei componenti nel tamburo delle autobetoniere dovrà avvenire in modo che una parte dell'acqua e di aggregato grosso venga scaricata prima del cemento e degli altri aggregati.

Le betoniere dovranno essere esaminate periodicamente per verificare l'eventuale diminuzione di efficacia dovuta sia all'accumulo di conglomerato indurito o legante che per l'usura delle lame.

Ogni carico di conglomerato cementizio dovrà essere accompagnato da una bolla sulla quale dovranno essere riportati:

- data;
- tipo e classe di conglomerato;
- tipo, classe e dosaggio di cemento;
- dimensione massima dell'aggregato;
- la classe di consistenza;
- i metri cubi trasportati;
- l'ora di partenza dall'impianto di confezionamento;
- la struttura a cui è destinato.

L'Impresa dovrà esibire detta documentazione alla DL.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca di uscita della pompa.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli.

La lavorabilità dell'impasto sarà controllata, secondo quanto indicato al paragrafo precedente, sia all'uscita dell'impianto di betonaggio o dalla bocca della betoniera, sia al termine dello scarico in opera, la differenza fra i risultati delle due prove non dovrà essere maggiore di 5 cm e comunque non dovrà superare quanto specificato dalla Norma UNI 7163 – 79, salvo l'uso di particolari additivi.

Se il conglomerato cementizio viene pompato, il valore dello "slump" dovrà essere misurato prima dell'immissione nella pompa.

In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore ai 90 minuti.

E' facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio non rispondenti ai requisiti prescritti.

### ***Posa in opera***

I getti dovranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e delle presenti Norme.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori.

Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte; in tal senso l'Impresa provvederà, a sua cura e spese, alla posa di opportuni ponteggi ed impalcature, previa presentazione ed approvazione da parte della Direzione Lavori dei relativi progetti.

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della Norma UNI 8866; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme.

La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate.

Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.

Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di piastre vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di 2,00 m, che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale, saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a 10 mm.

Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento, immediatamente dopo il disarmo, ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la

Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico del Contraente Generale.

Quando le irregolarità siano mediamente superiori a 5 mm, la Direzione Lavori ne imporrà la regolarizzazione a totale cura e spese dell'Impresa mediante uno strato di materiali idonei che, a seconda dei casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere costituito da:

malta fine di cemento;

conglomerato bituminoso del tipo usura fine, per spessori non inferiori a 15 mm.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione.

L'altezza di caduta libera del conglomerato fresco non dovrà mai essere superiore a 100 cm misurati dall'uscita dello scivolo o dalla bocca del tubo convogliatore.

E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore.

Durante la posa in opera i vespai di ghiaia, eventualmente formatisi, dovranno essere dispersi prima della vibrazione del conglomerato cementizio.

### ***Tolleranze Geometriche***

Gli elementi strutturali devono essere realizzati e posizionati secondo le geometrie e le indicazioni di progetto, salvo variazioni richieste dalla D.L. in specifiche situazioni.

Le tolleranze relative alle strutture in calcestruzzo gettato in opera sono le seguenti:

deviazione dalla posizione relativa:  $\pm 10$ mm;

deviazione dalla verticale:  $\pm 5$  mm in 3 m, con un massimo di  $\pm 15$  mm.

L'Impresa è tenuto ad eseguire a suo esclusivo onere e spesa tutte le opere e/o lavorazioni sostitutive e/o complementari, comprese le demolizioni, che a giudizio della Direzione Lavori si rendessero necessarie per garantire la piena funzionalità delle strutture in caso di esecuzione non conforme alle specifiche progettuali o alle tolleranze ammesse.

### ***Riprese di getto***

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa anche se ciò comporta che il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive, e senza che l'Impresa possa avanzare richiesta alcuna di maggiore compensi.

Nel caso ciò non fosse possibile, dopo aver interrotto il getto e prima che inizi il processo di indurimento del cls, la superficie di conglomerato cementizio dovrà essere adeguatamente scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa da garantire una perfetta aderenza con i getti successivi.

La Direzione Lavori avrà altresì la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario e senza che l'Impresa possa avanzare richiesta alcuna di maggiore compensi, l'utilizzo di opportune resine come aggrappanti per la ripresa di getti. Le caratteristiche e el modalità di applicazione delle resine saranno sottoposte per accettazione alla Direzione Lavori da parte del Contraente Generale.

Tra le diverse riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto e colore.

### ***Posa in opera in climi freddi***

Il clima si definisce freddo quando la temperatura risulta inferiore a 5 °C.

Valgono le prescrizioni riportate nel punto "Confezione dei conglomerati cementizi".

Si dovrà controllare comunque che la temperatura del conglomerato cementizio appena miscelato non sia inferiore a 14 °C e che non siano congelate o innevate le superfici di fondo o di contenimento del getto.

I getti all'esterno dovranno comunque essere sospesi quando la temperatura scende al di sotto di -10 °C.

### ***Posa in opera in climi caldi***

Se durante le operazioni di getto la temperatura dell'aria supera i 33 °C, la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 25 °C, per getti massivi tale limite dovrà essere convenientemente abbassato.

Al fine di abbassare la temperatura del conglomerato cementizio potrà essere usato ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua di impasto.

Per ritardare la presa e per facilitare la posa e la finitura del conglomerato cementizio potranno essere eventualmente impiegati additivi ritardanti di presa preventivamente autorizzati dalla DL.

E' tassativo l'obbligo di adottare adeguati sistemi di protezione delle superfici esposte.

Per i tempi di rimozione dei casseri si dovrà rispettare quanto previsto nella Norma UNI 9858.

### ***Stagionatura e disarmo***

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e la conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

A questo fine le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7 giorni, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto, sia mediante continua bagnatura, sia con altri sistemi idonei.

I prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656 : tipi 1 e 2.

La costanza della composizione dei prodotti antievaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, al momento del loro approvvigionamento.

In particolare per le solette, che sono soggette all'essiccamento prematuro ed alla fessurazione da ritiro plastico che ne deriva, è fatto obbligo di applicare sistematicamente i prodotti antievaporanti di cui sopra.

E' ammesso in alternativa l'impiego, anche limitatamente ad uno strato superficiale di spessore non minore di 20 cm, di conglomerato cementizio rinforzato da fibre di resina sintetica di lunghezza da 20 a 35 mm, di diametro di alcuni millesimi di millimetro aggiunti nella betoniera e dispersi uniformemente nel conglomerato cementizio, in misura di 0,5-1,5 kg/m<sup>3</sup>.

Nel caso che sulle solette si rilevino manifestazioni di ritiro plastico con formazione di fessure di apertura superiore a 0,3 mm, l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla demolizione ed al rifacimento delle strutture danneggiate.

### ***Disarmo***

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

La rimozione dell'armatura di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze.

In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto prescritto dal DM 09/01/1996.

Si dovrà controllare che il disarmante impiegato non manchi o danneggi la superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.

La DL potrà prescrivere che le murature di calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione.  
In tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentirne l'adattamento e l'ammorsamento.

### ***Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature ed oneri vari***

Nell'esecuzione dei manufatti contro terra si dovrà prevedere in numero sufficiente ed in posizione opportuna l'esecuzione di appositi fori per l'evacuazione delle acque di infiltrazione.

I fori dovranno essere ottenuti mediante preventiva posa in opera nella massa del conglomerato cementizio di tubi a sezione circolare o di profilati di altre sezioni di PVC o simili.

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature ecc. nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle di ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere di interdizione, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti.

Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico del Contraente Generale, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni di opere di spettanza dell'impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

## ***Strutture in Acciaio***

### **Articolo 130. Strutture in Acciaio**

#### **Collaudo tecnologico dei materiali**

Ogni volta che le partite di materiale metallico destinato alla costruzione delle travi, puntelli o travi di ripartizione perverranno agli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei Lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la ferriera di provenienza, la destinazione costruttiva, i risultati dei collaudi interni. La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno. Le prove e le modalità di esecuzione saranno quelle prescritte dal D.M. 14/01/2008.

#### **Collaudo dimensionale e di lavorazione**

La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di chiedere il premontaggio in officina, totale o parziale delle strutture, secondo modalità da concordare di volta in volta con l'Impresa.

Per i manufatti per i quali è prevista una fornitura di oltre 10 esemplari da realizzare in serie, deve prevedersi all'atto del collaudo in officina, il premontaggio totale o parziale, da convenirsi secondo i criteri di cui sopra, di un solo prototipo per ogni tipo.

In tale occasione la Direzione dei Lavori procederà alla accettazione provvisoria dei materiali metallici lavorati.

Analogamente a quanto detto al comma precedente, ogni volta che si rendono pronte per il collaudo le travate, l'Impresa informerà la Direzione dei Lavori indicando tipo e destinazione di ciascuna di esse.

Entro 8 giorni la Direzione dei Lavori darà risposta fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione della travata stessa in cantiere.

Nel caso del collaudo in contraddittorio, gli incaricati della Direzione dei Lavori verificheranno sia per ogni una delle parti componenti le opere appaltate, quanto per l'insieme di esse, la esatta e perfetta lavorazione a regola d'arte ed in osservanza ai patti contrattuali.

I pezzi presentati all'accettazione provvisoria devono essere scevri di qualsiasi verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente fra loro, che debbono essere verniciati in conformità alle prescrizioni della Direzione dei Lavori.

### 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 e il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto. 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.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali bulloni previsti in progetto non entrino liberamente.

Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro nominale del bullone, oltre la tolleranza prevista dal D.M. 14/01/2008, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con un diametro superiore.

Nei collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza è prescritta l'esecuzione della sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questa venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da Laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per ogni unione con bulloni, l'Impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei Lavori, un controllo di serraggio su un numero di bulloni pari al 10% del totale ed in ogni caso su non meno di quattro.

Dopo il completamento della struttura e prima dell'esecuzione della prova di carico, l'Impresa dovrà effettuare la ripresa della coppia di serraggio di tutti i bulloni costituenti le unioni, dandone preventiva comunicazione alla Direzione dei Lavori.

### Prove di carico e collaudo statico delle strutture in acciaio

Si prevede di sottoporre a prova almeno uno dei due ponti.

L'impresa sarà tenuta a fornire assistenza e il carico per la zavorra. Tale attività si intende compensata nei prezzi delle lavorazioni in oggetto.

Prima di sottoporre le strutture in acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori un'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'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nel DM 14/01/2008.

## **Pali**

### **Articolo 131. Pali**

#### Definizioni

Si prevedono pali trivellati di grande diametro eseguiti con l'ausilio di tubo forma o con fanghi bentonitici.



### ***Pali trivellati***

Con tale denominazione si vengono ad identificare i pali realizzati per asportazione del terreno e sua sostituzione con calcestruzzo armato. Durante la perforazione la stabilità dello scavo può essere ottenuta con l'ausilio di fanghi bentonitici o altri fluidi stabilizzanti, ovvero tramite l'infissione di un rivestimento metallico provvisorio.

L'armatura metallica sarà costituita da una gabbia di armature costituita da ferri longitudinali correnti del tipo ad aderenza migliorata, e da una staffatura esterna costituita da anelli o spirali continue in tondo ad aderenza migliorata o liscio per i pali di grosso diametro.

### ***Normative di riferimento***

I lavori saranno eseguiti in accordo, ma non limitatamente, alle seguenti normative:

- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 14/01/2008;
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 11/03/1988 e Circolare LL.PP. n° 30483 del 24/09/1988;
- Associazione Geotecnica Italiana, Raccomandazioni sui pali di fondazione, Dic. 1984;
- Altre norme UNI-CNR, ASTM, DIN, saranno specificate ove pertinenti.

### ***Preparazione del piano di lavoro***

L'Impresa dovrà aver cura di accertare che l'area di lavoro non sia attraversata da tubazioni, cavi elettrici o manufatti sotterranei che, se incontrati durante l'esecuzione dei pali, possono recare danno alle maestranze di cantiere o a terzi.

### ***Pali di medio e grande diametro***

Le tecniche di perforazione dovranno essere le più adatte in relazione alla natura del terreno attraversato.

Durante le operazioni di perforazione si dovrà tenere conto della esigenza di non peggiorare le caratteristiche meccaniche del terreno circostante il palo, si dovrà quindi minimizzare e/o evitare:

- rammollimento di strati coesivi, minimizzando e/o annullando l'intervallo di tempo tra la perforazione e il getto del palo;
- la diminuzione di densità relativa ( $D_r$ ) degli strati incoerenti;
- la diminuzione delle tensioni orizzontali efficaci, proprie dello stato naturale;
- la riduzione dell'aderenza palo-terreno, a causa dell'uso improprio dei fanghi.

Nel caso di attraversamento di trovanti lapidei, non estraibili con i normali metodi di scavo, o di strati rocciosi o cementati e per conseguire una sufficiente ammorsatura del palo nei substrati rocciosi di base, si farà ricorso all'impiego di scalpelli frangiroccia azionati a percussione, del peso e forma adeguati.

In alternativa, ed in relazione alla natura dei materiali attraversati, potranno essere impiegate speciali attrezzature fresanti.

L'uso di queste attrezzature dovrà essere frequentemente alternato a quello del secchione, che hanno il compito di estrarre dal foro i materiali di risulta.

Sulle attrezzature di manovra degli utensili di scavo, saranno disposte delle marcature regolari (1-2 m) che consentiranno il rapido apprezzamento della profondità alla quale gli utensili stanno operando.

La verticalità delle aste di guida rigide, dovrà essere controllata da un indicatore a pendolo disposto sulle stesse.

### ***Materiali***

Le prescrizioni che seguono sono da intendersi integrative di quelle riguardanti le Opere in Conglomerato Cementizio, e che si intendono integralmente applicabili.

### ***Armature metalliche***

Le armature metalliche saranno di norma costituite da barre ad aderenza migliorata; le armature trasversali dei pali saranno costituite unicamente da spirali in tondino esterne ai ferri longitudinali.

Le armature saranno preassemblate fuori opera in gabbie; i collegamenti saranno ottenuti con doppia legatura in filo di ferro o con punti di saldatura elettrica.

I pali costruiti in zona sismica dovranno essere armati per tutta la lunghezza.

L'armatura di lunghezza pari a quella del palo dovrà essere posta in opera prima del getto e mantenuta in posto senza poggiarla sul fondo del foro.

Non si ammette di norma la distribuzione delle barre verticali su doppio strato; l'intervallo netto minimo tra barra e barra, misurato lungo la circonferenza che ne unisce i centri, non dovrà in alcun caso essere inferiore a 7.5 cm con aggregati di diametro minimo non superiore ai 2 cm, e 10 cm con aggregati di diametro superiore.

Le gabbie di armatura saranno dotate di opportuni distanziatori non metallici atti a garantire la centratura dell'armatura ed un copriferro netto minimo di 5.

Per i distanziatori in plastica, al fine di garantire la solidarietà col calcestruzzo, è necessario verificare che la loro superficie sia forata per almeno il 25%.

I centratori saranno posti a gruppi di 3-4 regolarmente distribuiti sul perimetro e con spaziatura verticale di 3-4 m.

Le gabbie di armatura dovranno essere perfettamente pulite ed esenti da ruggine e dovranno essere messe in opera prima del getto e mantenute in posto sostenendole dall'alto, evitando in ogni caso di appoggiarle sul conglomerato cementizio già in opera o sul fondo del foro, ove fosse necessario, è ammessa la giunzione, che potrà essere realizzata mediante sovrapposizione non inferiore a 40 diametri.

La posa della gabbia all'interno del tubo forma, per i pali battuti, potrà aver luogo solo dopo aver accertato l'assenza di acqua e/o terreno all'interno dello stesso.

Qualora all'interno del tubo forma si dovesse riscontrare la presenza di terreno soffice o di infiltrazione di acqua, la costruzione del palo dovrà essere interrotta, previo riempimento con conglomerato cementizio magro.

Tale palo sarà successivamente sostituito, a cura e spese dell'Impresa, da uno o due pali supplementari, sentito il progettista.

L'Impresa esecutrice dovrà inoltre adottare gli opportuni provvedimenti atti a ridurre la deformazione della gabbia durante l'esecuzione del fusto.

A getto terminato, si dovrà comunque registrare la variazione della quota della testa dei ferri d'armatura.

Al fine di irrigidire le gabbie di armatura potranno essere realizzati opportuni telai cui fissare le barre d'armatura.

Detti telai potranno essere realizzati utilizzando barre lisce verticali legate ad anelli irrigidenti orizzontali, orientativamente, a seconda delle dimensioni e della lunghezza del palo, potrà prevedersi un cerchiante ogni 2.5 – 3 m.

Per i pali trivellati, al fine di eseguire le prove geofisiche di controllo l'Impresa dovrà fornire e porre in opera, a sua cura e spese, su tutti i pali realizzati due o tre tubi estesi a tutta la lunghezza del palo, solidarizzati alla gabbia di armatura.

### **Conglomerato cementizio**

Sarà conforme a ciò che è prescritto nei disegni di progetto e nelle sezioni "calcestruzzi" del presente Capitolato.

Il conglomerato sarà confezionato in apposita centrale di preparazione atta al dosaggio a peso dei componenti.

Le classi di aggregato da impiegare dovranno essere tali da soddisfare il criterio della massima densità (curva di Fuller) per la loro granulometria.

La dimensione massima degli inerti deve essere tale che  $D_{max}/2.5 \geq i_{min}$  dove  $i_{min}$  è il valore minimo del passo fra le barre longitudinali, e comunque non superiore ai 40 mm.

Il cemento da impiegato dovrà soddisfare i requisiti richiesti dalla vigente Legislazione, e dovrà essere scelto in relazione alle caratteristiche ambientali, in particolare, l'aggressività da parte dell'ambiente esterno.

Il conglomerato cementizio dovrà avere una resistenza caratteristica cubica ( $R_{bk}$ ) così come indicato in progetto, e comunque non inferiore a  $R_{bk} \geq 25$ .

Il rapporto acqua/cemento non dovrà superare il limite di 0.5, nella condizione di aggregato saturo e superficie asciutta.

La lavorabilità in fase di getto, il calcestruzzo dovrà essere tale da dare uno "slump" al cono di Abrams (CNR UNI 7163-79) compreso fra 16 e 20 cm.

Per soddisfare entrambi questi requisiti, potrà essere aggiunto all'impasto un idoneo additivo fluidificante non aerante.

E' ammesso altresì l'uso di ritardanti di presa o di fluidificanti con effetto ritardante.

I prodotti commerciali che l'Impresa si propone di usare dovranno essere sottoposti all'esame ed all'approvazione preventiva della DL.

I mezzi di trasporto dovranno essere tali da evitare segregazione dei componenti.

### **Fanghi bentonitici**

I fanghi bentonitici da impiegare nella esecuzione di prefiori per l'esecuzione di pali trivellati, saranno ottenuti miscelando fino ad avere una soluzione finemente dispersa, i seguenti componenti:

acqua (chiara di cantiere);

bentonite in polvere;

eventuali additivi (disperdenti, sali tampone, etc.)

### **Bentonite in polvere**

La bentonite che verrà impiegata per la realizzazione di fanghi dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

residui al setaccio 38 della serie UNI n° 2331-2332	< 1%
Tenore di umidità	< 15%
Limite di liquidità	> 400
Viscosità 1500-1000 Marsh della sospensione al 6% di acqua distillata	> 40 s
Decantazione della sospensione al 6% in 24 ore	< 2%
Acqua "libera" separata per pressofiltrazione di 450 cm <sup>3</sup> della sospensione al 6% in 30 min alla pressione di 0.7 MPa	< 18 cm <sup>3</sup>
PH dell'acqua filtrata	7 < pH < 9
Spessore del pannello di fango "cake" sul filtro della filtro-prensa	2,5 mm

La bentonite, certificata dal fornitore, è assoggettata alla sua affinità con le caratteristiche chimico-fisiche del terreno di scavo e dell'acqua di falda.

### **Preparazione fanghi bentonitici**

Il dosaggio di bentonite, espresso come percentuale in peso rispetto all'acqua, dovrà risultare di norma compreso fra il 4,5 ed il 9%, salva la facoltà della DL di ordinare dosaggi diversi in sede esecutiva, in relazione ad eventuali problematiche di confezionamento o di appesantimento durante la perforazione.

Gli additivi dovranno essere prescelti tenendo conto della natura e dell'entità degli elettroliti presenti nell'acqua di falda in modo da evitare che essa provochi la flocculazione del fango.

La miscelazione sarà eseguita in impianti automatici con pompe laminatrici o mescolatori ad alta turbolenza accoppiati a cicloni ed operanti a circuito chiuso e con dosatura a peso dei componenti.

In ogni caso dovranno essere installate apposite vasche di adeguata capacità (>20m<sup>3</sup>) per la "maturazione" del fango, nelle quali esso dovrà rimanere per almeno 24 ore dopo la preparazione, prima di essere impiegato.

Le caratteristiche del fango pronto per l'impiego dovranno essere comprese entro i limiti seguenti:

- peso specifico : non superiore a 1.08 t/m<sup>3</sup>
- viscosità Marsh : compresa fra 38" e 55"

L'Impresa dovrà predisporre e mantenere operanti idonee apparecchiature di depurazione del fango che consentono di contenere entro limiti ristretti la quantità di materiale trattenuto in sospensione.

Tali apparecchiature devono mantenere le caratteristiche del fango presente nel foro entro i seguenti limiti:

- peso di volume nel corso dello scavo  $\leq 12.5 \text{ kN/m}^3$ ;
- contenuto percentuale volumetrico in sabbia del fango, prima dell'inizio delle operazioni di getto:  $< 6\%$

La determinazione dei valori sopraindicati saranno condotte su campioni di fango prelevati a mezzo di campionatore per fluidi in prossimità del fondo dello scavo.

Per riportare il fango entro i limiti indicati esso deve essere fatto circolare per il tempo necessario, attraverso separatori a ciclone (o di pari efficacia), con una condotta dal fondo dello scavo, prima di reimmetterlo all'interno del cavo. In alternativa, il fango nel cavo dovrà essere sostituito in tutto o in parte con fango fresco.

Il fango estratto sarà in tal caso depurato in un secondo tempo, oppure convogliato a rifiuto presso discariche autorizzate, nel rispetto delle vigenti Norme di Legge.

### Modalità esecutive e prescrizioni

La perforazione sarà eseguita mediante l'impiego dell'utensile di scavo ritenuto più idoneo allo scopo, e con le attrezzature della potenza adeguata, in relazione alle condizioni ambientali, litologiche ed idrogeologiche dei terreni da attraversare nonché alle dimensioni dei pali da eseguire.

Il fango bentonitico impiegato nella perforazione, dovrà avere le caratteristiche riportate nel precedente paragrafo.

Il livello del fango nel foro dovrà in ogni caso essere più alto della massima quota piezometrica delle falde presenti nel terreno lungo la perforazione.

Il franco dovrà risultare di norma non inferiore ad 1.0 m, e non dovrà scendere al di sotto di 0,60 m all'atto dell'estrazione dell'utensile nel foro.

La distanza minima fra gli assi di due perforazioni attigue in corso appena ultimate o in corso di getto, dovrà essere tale da impedire pericolosi fenomeni di interazione e comunque non inferiore ai 5 diametri.

Se nella fase di completamento della perforazione fosse accertata l'impossibilità di eseguire rapidamente il getto (sosta notturna, mancato trasporto del conglomerato cementizio, etc.), sarà necessario interrompere la perforazione alcuni metri prima ed ultimarla solo nell'imminenza del getto.

Completata la perforazione, si procederà alla sostituzione del fango sino al raggiungimento dei prescritti valori del contenuto in sabbia, ed alla pulizia del fondo foro.

### **Formazione del fusto del palo**

Al termine della perforazione, verrà calata all'interno del foro la gabbia di armatura.

In seguito si procederà al getto del conglomerato cementizio, mediante tubo di convogliamento.

In presenza di acqua di falda, potrà essere prevista la posa in opera di idonea contro camicia in lamierino di adeguato spessore per il contenimento del getto.

Il tubo di convogliamento sarà costituito da un tubo di acciaio di 20 – 25 cm di diametro interno, e da spezzoni non più lunghi di 2,5 m.

L'interno del tubo dovrà essere pulito, privo di irregolarità e strozzature, ed all'estremità superiore essere provvisto di tramoggia di capacità 0,4 – 0,6 m<sup>3</sup>.

Il tubo di convogliamento sarà posto in opera arrestando la sua estremità inferiore a 30 – 60 cm dal fondo del foro.

Prima di installare tale tubo, è opportuna una nuova verifica della profondità del fondo foro e si dovrà accertare che lo spessore del deposito non superi i 20 cm, altrimenti si dovrà procedere alla pulizia previo sollevamento dell'armatura.

Le giunzioni dovranno essere del tipo filettato, senza manicotto, o con manicotti esterni che comportino un aumento di diametro non superiore a 2 cm, sono escluse le giunzioni a flangia.

Per la presenza di fango bentonitico (ma anche nel caso in cui fosse presente acqua di falda), in prossimità del suo raccordo con la tramoggia, prima di iniziare il getto si predisporrà un tappo formato con una palla di malta plastica, oppure con uno strato di vermiculite di 30 cm di spessore o con palline di polistirolo galleggianti sul liquido o con un pallone di plastica.

All'inizio del getto si dovrà predisporre di un volume di conglomerato cementizio pari a quello del tubo di convogliamento e di 3.0 – 4.0 m di palo.

Il tubo di convogliamento per tratti successivi nel corso del getto, sempre conservando una immersione minima di conglomerato cementizio di 2,5 m e massima di 6,0 m.

Il getto di calcestruzzo dovrà essere prolungato per almeno 0,5 – 1 m al di sopra della quota di progetto della testa del palo, per consentire di eliminare la parte superiore (scapitozzatura).

Tale operazione di scapitozzatura, si ritiene da eseguire sino alla completa eliminazione di tutti i tratti in cui le caratteristiche del palo non rispondono a quelle previste.

In tal caso è onere dell'Impresa procedere al ripristino del palo sino alla quota di sottopinto.

### ***Pali trivellati con rivestimento provvisorio***

Per quanto riguarda le attrezzature di perforazione, queste dovranno soddisfare i requisiti riportati al punto precedente.

La perforazione non dovrà essere approfondita al di sotto della scarpa del tubo di rivestimento.

In presenza di falda il foro dovrà essere tenuto costantemente pieno di acqua (o eventualmente di fango bentonitico), con livello non inferiore a quello della piezometrica della falda.

L'infissione sottoscarpa della colonna di rivestimento dovrà consentire di evitare rifluimenti da fondo foro.

La tubazione è costituita da tubi di acciaio di diametro esterno pari al diametro nominale del palo, suddivisi in spezzoni connessi tra loro mediante innesti speciali del tipo maschio-femmina.

L'infissione della tubazione di rivestimento sarà ottenuta imprimendole un movimento rototraslatorio mediante opportuna attrezzatura rotary e/o morsa azionata da comandi oleodinamici, oppure in terreni poco o mediamente addensati, privi di elementi grossolani e prevalentemente non-coesivi, applicando in sommità un vibratore di idonea potenza.

In quest'ultimo caso la tubazione potrà essere suddivisa in spezzoni, ma anche essere costituita da un unico pezzo di lunghezza pari alla profondità del palo.

E' ammessa la giunzione per saldatura degli spezzoni, purché non risultino varchi nel tubo che possono dar luogo all'ingresso di terreno.

### **Controlli in corso d'opera e prove di collaudo**

Tutte le prove sui pali sono a carico dell'impresa e dovranno essere eseguite da laboratori o strutture accettate dalla Direzione dei Lavori. Nell'esecuzione delle prove oltre a quanto prescritto nel presente capitolato e negli elaborati progettuali devono essere rispettate le vigenti norme.

### ***Pali di prova***

Prima dell'inizio della costruzione della palificata devono essere eseguiti pali pilota, nel numero di almeno 1. L'ubicazione di tali pali deve essere stabilita dalla Direzione dei Lavori e risultare esattamente dai verbali che verranno redatti sulle prove eseguite.

Le prove di carico per la determinazione del carico limite del palo singolo devono essere spinte fino a valori del carico assiale tali da portare a rottura il complesso palo-terreno, o comunque tali da consentire di ricavare significativi diagrammi abbassamenti-carichi e abbassamenti-tempi.

### ***Prove di collaudo statico***

Per le prove di collaudo, i pali di prova vanno prescelti fra quelli costituenti l'intera palificata e indicati dalla Direzione dei Lavori o dal Collaudatore: il loro numero deve essere pari ad almeno l'1% del numero totale dei pali, con un minimo di due.

Le prove di collaudo dei pali di diametro inferiore a 80 cm devono essere spinte fino a 1,5 volte il carico ammissibile del palo singolo, con applicazione graduale del carico sul palo.

Le prove di carico verticale di cui alle norme vigenti sono integralmente a carico dell'impresa, mentre per le prove di altro tipo sarà applicata la corrispondente voce dell'elenco dei prezzi unitari.

## ***Strutture in legno***

### **Articolo 132. 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 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.

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 14080.

I giunti a dita "a tutta sezione" devono essere conformi a quanto previsto nella norma 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 14080.

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 14080, 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 richiamata.

### ***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.

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  $3d$  e spessore di almeno  $0,3d$  (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:

- il foro guida per il gambo dovrà avere lo stesso diametro del gambo e profondità pari alla lunghezza del gambo non filettato;
- il foro guida per la porzione filettata dovrà avere un diametro pari a circa il 50% del diametro del gambo;
- 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 sovrasollecitazione 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.

### ***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.

## ***Opere edili***

### **Articolo 133. Soletta areata**

Realizzazione di vespaio aerato per una altezza totale di 40 cm mediante fornitura e posa in opera di casseforme in plastica riciclata per la rapida formazione, a secco, di una piattaforma pedonabile autoportante sopra cui eseguire la gettata di calcestruzzo di C25/30 per il riempimento del cassero fino alla sua sommità (a raso) e di una soletta superiore di 6 cm armata con rete elettrosaldata Ø 14 cm di maglia 20 x 20 cm, livellata e tirata a frattazzo.

Le casseforme a perdere in plastica riciclata tipo igloo dovranno avere dimensioni di 60 x 60 cm (in interasse) e 32 cm di altezza, foggia convessa in appoggio unicamente sui quattro piedi laterali per garantire massima ventilazione e agevolare il passaggio delle utenze e possedere a secco una resistenza allo sfondamento di 150 kg in corrispondenza del centro dell'arco mediante pressore di dimensioni 8 x 8 cm.

La cassaforma in plastica riciclata non deve rilasciare sostanze inquinanti, deve essere corredata da Certificato di Conformità Ambientale e prodotta da Azienda Certificata secondo le Norme Internazionali UNI EN ISO 9001 (Qualità), UNI EN ISO 14001 (Ambiente); BSI OHSAS 18001 (Sicurezza) e SA 8000 (Responsabilità Sociale).

La ditta fornitrice delle casseforme dovrà inoltre esibire certificazione di prodotto approvato da ente membro EOTA (European Organisation for Technical Approvals). Compresi accessori, sfridi, tagli, ed ogni altro onere.

#### **Articolo 134. Sottofondi**

Il sottofondo sarà realizzato con massetto autolivellante a base cementizia tipo i cui spessori minimi e massimi saranno rispettivamente di 6 e 12 cm. Il massetto andrà frazionato in corrispondenza di aperture nelle pareti o di eventuali sporgenze, inserendo un setto separatore nel massetto durante la messa in opera o provvedendo a sezionare il massetto stesso ad indurimento avvenuto. Dopo l'indurimento il massetto dovrà avere una resistenza a compressione e flessione a 28 gg rispettivamente di 20 e 5 N/mm<sup>2</sup>. Prima di procedere alla realizzazione del massetto, sul supporto dovrà essere steso un foglio di polietilene (spessore minimo 0,2 mm) sormontato di 25 cm e rimontato sulla parete di 10-15 cm. Le giunzioni andranno sigillate con nastro adesivo resistente all'acqua. Lungo le pareti e sui pilastri verrà predisposto un nastro di materiale impermeabile e comprimibile dello spessore di 0,7-1 cm ed alto almeno quanto il massetto da realizzare. Consumo: ca. 18 kg/m<sup>2</sup> per cm di spessore.

#### **Articolo 135. Correnti lignee**

Fornitura e posa in opera di correnti in legno a spigolo vivo per coperture, lungo la linea di gronda per battuta di appoggio pannelli isolanti, compresa esecuzione e ripresa sedi di alloggiamento, smensolatura, trattamenti conservativi e fissaggio alla struttura portante dei correnti in legno con viti zincate autofilettanti di opportune dimensioni. Posati ad un interasse di circa 130 cm.

#### **Articolo 136. Tavolato**

Fornitura e posa in opera di tavole in legno d'abete maschiato, trattato con spalmatura uniforme su ambo i lati di uno strato di prodotto impregnante atossico con pigmento che conferisca alle tavole il colore richiesto dalla DL, il tutto anche per preservare il legno da funghi, umidità, agenti atmosferici e dai parassiti del legno, comprensivo di tagli e sfrido. Con spessore non inferiore a mm 30, avente le seguenti caratteristiche, in accordo con EN 14915: densità media: 450 Kg/m<sup>3</sup>, reazione al fuoco: D-s2,d2, permeabilità al vapore acqueo:  $\mu$  65, conduttività termica:  $\lambda$  0,12 W/mk, durabilità biologica: Classe 4.

#### **Articolo 137. Manto di copertura**

##### *Fabbricati*

Realizzazione del manto di copertura per mezzo di lastre grecate coibentate, in lamiera di acciaio preverniciata avente profilo di greca con altezza H. 40 mm, ottenute da due coils profilati a freddo, nelle colorazioni scelte dalla DL con interposta coibentazione in schiuma poliuretanic a cellule chiuse spessore pari a 30 mm a seguire la superficie geometrica della greca. La materia prima dovrà essere una lamiera di acciaio strutturale S 250, zincato e successivamente preverniciato sul lato a vista (esterno) e finitura primer sull'intradosso (lato interno). La zincatura dovrà essere del tipo Z140/Z150 secondo la Norma UNI EN 10346: 2009 e UNI EN 10169. Spessori standard utilizzati: 0,5 - 0,6 - 0,8 - 1,0.

Le lastre saranno unite per sovrapposizione laterale in corrispondenza della nervatura nel senso della pendenza della falda ed opportunamente ancorate alla sottostante struttura mediante ganci, viti autofilettanti, automaschianti o con altri sistemi appropriati. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per il materiale di fissaggio protetto contro la corrosione ed approvato dalla D.L., le sigillature, il taglio, lo sfrido e quanto altro necessario per dare il lavoro finito e secondo i manuali di montaggio.

### Wc orti

Realizzazione del manto di copertura per mezzo di lastre grecate, in lamiera di acciaio preverniciata avente profilo di greca con altezza H. 40 mm, ottenute da coils profilati a freddo, nelle colorazioni scelte dalla DL. La materia prima è una lamiera di acciaio strutturale S 250, zincato e successivamente preverniciato sul lato a vista (esterno) e finitura primer sull'intradosso (lato interno). La zincatura può essere del tipo Z140/Z150 secondo la Norma UNI EN 10346: 2009 e UNI EN 10169. Spessori standard utilizzati: 0,5 - 0,6 - 0,8 - 1,0.

Le lastre saranno unite per sovrapposizione laterale in corrispondenza della nervatura nel senso della pendenza della falda ed opportunamente ancorate alla sottostante struttura mediante ganci, viti autofilettanti, automaschianti o con altri sistemi appropriati. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per il materiale di fissaggio protetto contro la corrosione ed approvato dalla D.L., le sigillature, il taglio, lo sfrido e quanto altro necessario per dare il lavoro finito e secondo i manuali di montaggio.

La copertura sarà intervallata con lastre in metacrilato estruso lucide con spessore mm 4.

### **Articolo 138. Gronde e pluviali**

Fornitura e posa in opera di canali di gronda in Pvc, spessore totale medio di mm 2, diametro massimo del profilo mm 160, nei colori e nell'aspetto a scelta dalla DL. Le gronde verranno bloccate alla falda mediante le apposite staffe con aggancio interno non a vista, posizionate ad intervallo di 60 cm. Per realizzare gli angoli, la chiusura delle testate e le giunzioni tra le gronde verranno utilizzati appositi accessori. Ogni 8 mt di linea di gronda dovrà essere obbligatoriamente utilizzata la giunzione guarnizionata con scarico. A detta giunzione dovranno essere raccordati i tubi pluviali della stessa tipologia e colore della gronda. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la cicogne di sostegno complete di tiranti di ritegno, i pezzi speciali di testa tipo standard, gli imbocchi tronco-coninici di tipo standard, le rivettature, le sigillature in corrispondenza dei giunti, il taglio e lo sfrido.

### **Articolo 139. Tramezzi**

#### Tramezzi fabbricati

I tramezzi dovranno essere realizzati mediante un pacchetto che accosta materiali diversi fra loro che sono già stati descritti o che si descriveranno nel presente capitolato. Nella fattispecie la stratigrafia è la seguente: due pannelli in cartongesso accoppiati per uno spessore complessivo di mm 24, uno strato di OSB strutturale dello spessore di mm 13, un pannello coibente rigido in lana di roccia dello spessore di mm 120, un altro pannello di OSB strutturale dello spessore di mm 13 e, infine, due pannelli in cartongesso accoppiati per uno spessore complessivo di mm 23. Su entrambi i lati in cui è presente il cartongesso dovrà essere applicata una pittura a base acqua (idropittura). Per le specifiche dei materiali citati nel presente capoverso si rimanda ai paragrafi di riferimento dei materiali.

#### Tramezzi in blocchi di cls

Dovranno realizzati mediante utilizzo di blocchi per muratura faccia vista eseguita con manufatti in calcestruzzo del tipo "KROMAX", fornito da azienda con Sistema Qualità certificato secondo le norme UNI EN ISO 9001 da Ente accreditato.

I blocchi devono essere conformi a quanto previsto dal Progetto di norma UNI U73060800 per blocchi facciavista per esterni ad Alte prestazioni ed alla norma UNI EN 771-3; tali caratteristiche devono essere verificate dall'Azienda tramite prove condotte in regime di autocontrollo. I manufatti devono avere le seguenti dimensioni modulari: lunghezza mm 400, larghezza mm 100-150-200, altezza mm 200 ed una densità del calcestruzzo pari a kg/mc 2150 ± 10% con finitura/e Liscia - sabbata - levigata.

I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche minime: resistenza media normalizzata maggiore di 10 N/mm<sup>2</sup> - percentuale di foratura del 38,5% - spessore minimo della parete esterna pari a 28 mm - assorbimento d'acqua per capillarità coefficiente Cw,s [gr/(mqsec 0,5)] medio < 35

tolleranze dimensionali: spessore e lunghezza +1; -3 mm, altezza  $\pm 1,5$  mm, il tutto riferito alle dimensioni nominali - planarità delle facce  $< 0,07 \cdot \sqrt{D}$  dove D è la diagonale della faccia del manufatto - movimento dimensionale tra condizioni estreme  $< 0,8$  mm/m - i blocchi inoltre devono essere dotati di certificazione comprovante la bassa emissione di Radon e testati in laboratorio sulla emissione di radionuclidi. I blocchi dovranno essere posati con malta idrofugata di classe M5 (DM 14/01/2008) ovvero con malta pronta idrofugata.

Sono compresi gli oneri per la formazione di spalle ed architravi, la posa di armature metalliche semplici o a traliccio nel giunto di malta orizzontale. E' compresa la realizzazione dei vincoli alla struttura (travi e pilastri) con staffe metalliche il cui numero e posizione sono determinati in funzione dell'azione orizzontale trasmessa dalla muratura e quant'altro necessario per l'esecuzione a regola d'arte della muratura. È compreso l'occorrente ponteggio per altezze fino a 3,5 metri dal piano di lavoro.

#### **Articolo 140. OSB**

Fornitura e posa di pannelli OSB, costituito da diversi strati, a loro volta composti da trucioli di legno prevalentemente lunghi e stretti (strand) assemblati con un legante. Gli strand degli strati esterni dovranno essere paralleli al lato longitudinale o trasversale del pannello. Il rapporto lunghezza/larghezza degli strand di 10:1 dovrà contribuire a migliorare le proprietà di resistenza a flessione nella direzione dell'orientamento degli strati esterni. Gli strand dello strato interno dovranno essere orientati in direzione perpendicolare agli strand degli strati esterni. I pannelli in OSB forniti dovranno avere, inoltre, doti di resistenza all'acqua.

L'appaltatore dovrà fornire pannelli OSB in cui è presente legname proveniente da conifere (abete, pino), ma anche da latifoglie.

- I pannelli forniti dovranno essere del tipo OSB/3; i valori minimi delle proprietà meccaniche dovranno far riferimento alla norma EN 300 e, inoltre, dovrà possedere le seguenti caratteristiche: valore del fattore di resistenza al vapore acqueo (m) per l'OSB con una densità di 650 kg/mc, si può considerare pari a 30 utilizzando il metodo "wet cup" e pari a 50 quando invece si utilizza il metodo "dry cup" (EN 12524);
- la conducibilità termica (l) dell'OSB è di 0,13 W/mK per una densità media di 650 kg/mc;
- nel nuovo sistema Euroclass relativo alla reazione al fuoco dei materiali, l'OSB non trattato con una densità  $>600$  kg/m<sup>3</sup> e uno spessore  $>10$  mm verrà classificato in Euroclass D.

#### **Articolo 141. Pannelli rigidi in lana di roccia**

L'isolamento termico delle pareti perimetrali, sarà realizzato mediante impiego di pannelli rigidi in lana di roccia naturale fabbricati con resina termoindurente di nuova generazione; biosolubili (in conformità alla nota Q della Direttiva europea 97/69/CE) e certificati EUCEB; elevato livello di idrorepellenza; totale assenza di materiale non fibrato; dimensioni 0,60 x 1,20 m; spessore posato in opera 50/60/120 mm; conduttività termica  $\lambda_D$  dichiarata alla temperatura media di 10°C pari a 0,034 W/(m·K); resistenza termica R dichiarata alla temperatura media di 10°C pari a 1,76/2,35/2,94/3,53/4,11/4,70/5,29/5,88 mqK/W; fattore di resistenza alla diffusione del vapore  $\mu=1$ ; resistenza a compressione per deformazione del 10% non inferiore a 15 kPa; resistenza alla trazione perpendicolare al pannello non inferiore a 7,5 kPa; calore specifico: 1030 J/kg.K; assorbimento all'acqua a breve periodo: WS ( $< 1$  kg/m<sup>2</sup>); reazione al fuoco secondo norma EN 13501-1: Euroclasse A2-s1,d0.

Per quanto riguarda gli isolamenti verticali il pannello isolante da 120 mm sarà posato tra due profili lignei e due pannelli in OSB dello spessore di 13 mm che avranno la funzione di allineare e contenere il pannello perimetralmente; l'ancoraggio dei pannelli di 50 e 60 mm al supporto, posati sfalsati, sarà realizzato mediante fissaggio meccanico per mezzo di tasselli. L'applicazione sarà eseguita su superfici perfettamente asciutte, con temperatura ambiente e quella delle superfici, compresa tra i +5°C e +30°C con U.R. inferiore l'80%.

Per ciò che riguarda gli isolamenti orizzontali ci si avvarrà di un pannello isolante come sopra descritto, dello spessore di 60 mm, che verrà posato direttamente sulla soletta in calcestruzzo armata gettata sul vespaio aerato.

A livello della copertura è stato previsto l'utilizzo di due diverse tipologie di isolamento: il primo con pannelli in fibra di legno disposti con giunti accostati. I pannelli sono realizzati in fibra di legno aventi densità  $\rho = 160 \text{ Kg/m}^3$ , sono prodotti con sistema a umido, nel rispetto delle norme EN 13171 e EN 13986 sotto costante controllo qualità. Il materiale è caratterizzato dalle seguenti caratteristiche termodinamiche: coefficiente di conduttività termica  $\lambda_D = 0,039 \text{ W/mK}$ , calore specifico  $c = 2100 \text{ J/Kg K}$ , coefficiente di resistenza alla penetrazione del vapore  $\mu = 5$  e classe di reazione al fuoco E, secondo la norma EN 13501-1. Le dimensioni dei pannelli corrispondono a mm 1220x575 per uno spessore pari a 30 mm. Il legno impiegato nella lavorazione dei pannelli dovrà provenire da foreste controllate da cicli di rimboschimento FSC.

Il secondo un pannello rigido in lana di roccia, come sopra descritto, dello spessore di 120 mm posato sul primo strato coibente. Entrambi i pannelli si appoggiano e vengono, quindi, contenuti da correnti lignee posate sul tavolato con interasse di circa 130 cm.

#### **Articolo 142. Pannelli "Celenit"**

Pannello isolante termico ed acustico, certificato ecobiocompatibile da ANAB-ICEA, costituito da lana di legno di abete rosso, mineralizzata e legata con cemento Portland ad alta resistenza. La lana di legno di abete rosso proviene da foreste certificate sostenibili (sistema di gestione della catena di custodia PEFC). Pannello conforme alla norma UNI EN 13168, prodotto da azienda certificata UNI EN ISO 9001:2008. Il pannello è classificato di Euroclasse B-s1, d0 di reazione al fuoco.  $\lambda \leq 0,075 \text{ W/mK}$  di spessore cm 3,0.

Non deve contenere alcuna sostanza pericolosa di cui si conosca a livello scientifico la possibilità di emissioni verso l'aria esterna o interna, il suolo e l'acqua, che possa causare danni alle persone o all'ambiente circostante, durante il normale uso del prodotto."

#### **Articolo 143. Impermeabilizzazione**

Fornitura e posa in opera di manto bituminoso a doppio strato per impermeabilizzazione, formulata con polimeri elastici a base acquosa, resistenti all'esterno, insaponificabile, non ingiallente, di tipo estruso, con ritiro massimo in opera dello 0,5%, stabilizzato ai raggi ultravioletti, fornito in rotoli, spessore mm 2,10, dotati di una cimosa larga mm 40 per la saldatura elastica tra i rotoli mediante l'ausilio di una macchina ad aria calda. Prodotto marcato CE, a norma EN 13956, elasticità 300% min., resistente ai raggi UV e all'ozono, resistente da -35 a + 120°C, resistente ai microrganismi, resistente alle radici secondo FLL.

La membrana dovrà risultare completamente impermeabile all'acqua e dovrà presentare le seguenti caratteristiche dimensionali e chimico-fisiche: difetti visibili in accordo con EN 1850-2; lunghezza 20 m in accordo con EN 1848-2; larghezza 1.34 - 1.74 m in accordo con EN 1848-2; spessore effettivo 1.1 - 1.25 mm in accordo con EN 1848-2; rettilineità  $\leq 50 \text{ mm}$  in accordo con EN 1848-2; planarità  $\leq 10 \text{ mm}$  in accordo con EN 1848-2; impermeabilità all'acqua in accordo con EN 1928 (A); reazione al fuoco, classe F in accordo con EN 13501-1; comportamento al fuoco esterno Broof t1 in accordo con ENV 1187-1; resistenza dei giunti alla spellatura 100 N/50mm in accordo con EN 12316-2; resistenza dei giunti al taglio 200 N/50 mm in accordo con EN 12317-2; resistenza alla trazione 450 kN/m in accordo con EN 12311-2; allungamento a rottura 300% EN 12311-2 (B); punzonamento dinamico 600 mm in accordo con EN 12691; resistenza al carico statico 20 kg in accordo con EN 12730; resistenza alla lacerazione 150 N in accordo con EN 12310-2; stabilità dimensionale  $\pm 0.5\%$  in accordo con EN 1107-2; flessibilità a freddo -40° C in accordo con EN 495-5; resistenza ai raggi UV in accordo con EN 1297; resistenza alla grandine NPD in accordo con EN 13583; permeabilità al vapore  $\mu = 110000$  in accordo con EN 1931; resistenza al bitume in accordo con EN 1548. La membrana è classificata come B2 in accordo a DIN 4102-1. La rottura deve avvenire nella membrana e non nella giunzione.

L'Appaltatore avrà obbligo di verificare che la superficie su cui verrà poggiata l'impermeabilizzante non dovrà presentare particolari protuberanze o asperità e deve essere pulita da macerie e altri oggetti taglienti con l'ausilio di una scopa o di un aspirapolvere.

La membrana verrà, quindi, srotolata perpendicolarmente alla pendenza della fondazione con un sormonto di mm 50 e viene fatta aderire al substrato. Le giunzioni tra i singoli rotoli vengono realizzate tramite saldatura elastica mediante l'ausilio di macchine manuali ed automatiche ad aria calda. I risvolti sulle pareti verticali e su corpi emergenti devono superare di almeno 10 cm il livello massimo raggiungibile dall'acqua.

#### **Articolo 144. Pavimenti, zoccoli e cordoli**

I rivestimenti ceramici, sia interni sia esterni, dovranno essere realizzati mediante la fornitura e posa di piastrelle in gres porcellanato smaltato realizzate mediante pressatura a secco di atomizzato ottenuto dall'impasto di argilla, inerti e una miscela di vetro riciclato e feldspati, cotte ad una temperatura maggiore ai 1200°C, inassorbente, antigelivo, dimensioni cm 30x30, color a scelta dalla DL, spessore cm 1 e, per le pavimentazioni, resistenza allo scivolamento R11.

Le stesse piastrelle dovranno essere in possesso delle seguenti caratteristiche chimico/meccaniche: assorbimento H<sub>2</sub>O ≤ 0,05% ISO 10545-3, resistenza alla flessione > 45 N/mm<sup>2</sup> ISO 10545-4, resistenza all'attacco chimico conforme ISO 10545-13-14, resistenza al gelo resistente ISO 10545-12, resistenza agli sbalzi termici resistente ISO 10545-9, stabilità dei colori alla luce e ai raggi U.V. conforme DIN 51094, resistenza all'abrasione profonda conforme ISO 10545-6, resistenza allo scivolamento R11, coefficiente di attrito medio cuoio/sup.asciutta e gomma/sup.bagnata  $\mu > 0,60$  conforme B.C.R.

In tutte le pavimentazioni con dimensioni in lunghezza o in larghezza superiori a m. 4, dovranno essere inseriti giunti di dilatazione con lame di acciaio inox posate verticalmente per tutto lo spessore di pavimentazione compreso il sottofondo di posa. La posizione di tali giunti sarà definita dalla D.L. sempre assecondando gli allineamenti di murature e montanti e comunque in disposizioni simmetriche. Analogamente lame metalliche dovranno essere disposte in corrispondenza di tutte le soglie ove si tocchino pavimenti di materiale diverso, disposte in modo da rimanere nascoste dal battente chiuso delle porte, ove presenti, o come da disegno. Le fughe saranno sigillate con prodotti appositi assolutamente anassorbenti, di colore neutro.

A completamento della pavimentazione interna verrà posato lo zoccolino battiscopa in gres ceramico fine porcellanato, ottenuto da impasto di argille nobili, di tipo omogeneo a tutto spessore, privo di trattamento superficiale, inassorbente, antigelivo, altamente resistente agli attacchi fisici e chimici, con bordi arrotondati o a squadra, compresi i pezzi speciali (angoli e spigoli). Le colorazioni di piastrelle e zoccolino verranno stabilite su specifiche indicazioni della DL.

Per completare la pavimentazione esterna, sui lati perimetrali l'impresa appaltatrice dovrà prevedere l'installazione di cordoli prefabbricati, retti o curvi, in calcestruzzo gettato in cassero metallico e vibrato con superficie liscia e smusso, con resistenza R<sub>bk</sub> 350 kg/cm<sup>2</sup> e cemento tipo 425, conformi alle prescrizioni della città, in pezzi di lunghezza non inferiore a m 0.80, a sezione rettangolare. Sez. cm 12x30, peso kg 90 circa.

#### **Articolo 145. Rivestimenti ceramici**

Il rivestimento ceramico, fatto salvo per il coefficiente di resistenza allo scivolamento, sarà il medesimo utilizzato per i pavimenti. Dovrà essere applicato internamente sarà fino ad un'altezza di cm 200 per tutti i locali wc, e locale ristoro (lato nord-est). Materiale, colore e spessore dovranno essere i medesimi testé citati anche per gli elementi di raccordo tra pavimentazione e rivestimento murario.

#### **Articolo 146. Rivestimenti interni e tinteggiature**

I pannelli in cartongesso usati come finiture interna delle pareti perimetrali e su entrambi i lati dei tramezzi, dello spessore di mm 13 e mm 10, dovranno essere conformi alla norma UNI EN 520 – tipo A, classe di reazione al fuoco A2-s1, d0 secondo UNI EN 13501-1, massa superficiale 9,0 kg/m<sup>2</sup>, fattore di resistenza al vapore  $m = 10$ , conducibilità termica  $\lambda = 0,25$  W/m K e calore specifico  $c_p = 1,03$  kJ/kg K secondo UNI EN 10456. Le lastre saranno avvitate mediante viti autoproforanti fosfatate poste ad un interasse massimo di 30 cm alla struttura.

Per i pannelli pocanzi descritti è prevista una tinteggiatura con pittura lavabile per interni, composta da particolari copolimeri acrilici alcali resistenti, biossido di titanio, cariche selezionate ed additivi specifici. Finitura semiopaca per interni, adatta per qualsiasi tipo di supporto murario finito, resistente al lavaggio e di aspetto estetico vellutato. L'esecutore dovrà eseguire l'applicazione a pennello, rullo di lana a pelo corto o spruzzo airless. Si dovrà stendere due mani; se l'applicazione avviene mediante pennello diluire con acqua la prima mano al 35% e la seconda mano al 25%. Applicare le due mani a distanza di 4 ore minimo. Consumo: ca. 120-150 g/m<sup>2</sup> (0,08-0,10 l/m<sup>2</sup>) per mano.

#### **Articolo 147. Rivestimenti esterni**

I rivestimenti esterni previsti per il fabbricato oggetto del presente capitolato prevedono la fornitura in opera di perline da rivestimento maschiate in abete, piellate ed impregnate anche nello spessore non a vista, di spessore mm 20 o 32 in base all'interasse dei correnti; prodotte da stabilimento soggetto a controllo di qualità e garantite dal marchio VOH, opportunamente fissate alla struttura verticale in legno.

Queste superficie dovranno subire un trattamento di ignifugazione realizzata mediante trattamenti ripetuti a base di vernici impregnanti ignifughe, trasparenti, di tipo approvato, applicate a pennello od a spruzzo sul supporto sverniciato, tale da garantire una reazione al fuoco del manufatto corrispondente alla classe 1, compresa ogni opera accessoria.

Prima di applicare il suddetto trattamento, l'impresa appaltatrice dovrà verificare che i materiali da proteggere siano esenti da unto, grasso, cere, impregnanti cerosi e vernici preesistenti. In presenza di questi trattamenti si deve procedere alla sabbiatura o carteggiatura delle superfici mediante abrasione delle stesse prima con carta abrasiva a grana grossa e poi a grana fine sino a legno nudo. Dopo questa operazione, allo scopo di garantire la massima adesione della vernice ignifuga al supporto, procedere ad una ulteriore pulizia mediante panno imbevuto di diluente nitro per eliminare completamente dal legno eventuali tracce di cera. Va verificato con cura che l'umidità dei materiali lignei da rivestire sia inferiore al valore del 12% in peso. Non rispettando le condizioni di preparazione sopra riportate, non si dà alcuna garanzia di durabilità del trattamento.

#### **Articolo 148. Serramenti interni**

Devono essere fornite e posate in opera porte interne tamburate lisce cieche con anta a battente complete di telaio fisso, stipite e controstipite, triple cerniere, serratura a cilindro per chiave tipo Yale, maniglie interne ed esterne in acciaio o alluminio e guarnizioni di battuta, di misure standard nominali mm 700/800 x 2100. Le ante devono avere struttura in legno o derivati di spessore 45 mm circa rivestita in pannello bilaminato nobilitato spessore 20 mm.

#### **Articolo 149. Serramenti esterni**

Sono previsti in tre tipologie: a) vetrati, a telaio ligneo; b) blindati; c) in profili metallici zincati.

a) comprendono finestre e portefinestre vetrate con telai, fissi e mobili, formati da montanti e traversi in legno di larice massello di spessore non inferiore a mm 60, apertura ad anta o vasistas, completi di coprifilo, cerniere doppie o triple, maniglie interne ed esterne in acciaio o alluminio, serratura a cilindro per chiave tipo Yale nelle sole portefinestre, gocciolatoio con foro di scarico dell'acqua, alloggiamento per vetro di sicurezza o vetrocamera con listelli fermavetro, guarnizioni perimetrali di tenuta; verniciate ad olio a protezione dai raggi UV, dai funghi e dalle intemperie.

b) consistono in porte con telaio e controtelaio in lamiera di acciaio pressopiegato 20/10 e rivestimento esterno in legno o alluminio verniciato, a battente unico con anta battente rinforzata e coibentata internamente, complete di doppia cerniera in acciaio, serratura di sicurezza azionata da chiave a cilindro con 5 punti di chiusura, maniglia interna e pomolo esterno in acciaio, guarnizioni di battuta. Le porte devono avere misure standard nominali mm 900 x 2100, marcatura CE e trasmittanza termica complessiva  $U \leq 2,0$  e  $\geq 1,7$  W/m<sup>2</sup>K ed essere certificate almeno in Classe antieffrazione 3.

c) costituiti da porte esterne con telaio maestro angolare in profilato metallico zincato con zanche a murare e anta costruita con due lamiere d'acciaio zincato affacciate, spessore 10/10, ed interposto

pannello ignifugo di spessore mm 30, complete di doppia o tripla cerniera, serratura in acciaio a cilindro per chiave tipo Yale, scrocco libero/occupato nei servizi igienici; telaio e pannello uniti mediante saldature e verniciati con finitura di tipo opaco antigraffio.

#### **Articolo 150. Antoni metallici**

A protezione dei serramenti esterni vetrati la ditta appaltatrice deve prevedere la posa di ante scorrevoli su binari a parete esterni. Sono previste ante scorrevoli singole o doppie, da realizzarsi in lamiera d'acciaio zincato verniciata liscia montata su telaio, da intendersi date in opera comprensivamente ad accessori e ferramenta necessari allo scorrimento orizzontale ed alla chiusura con lucchetto.

#### **Articolo 151. Vetrate**

Le vetrate previste per la Casa del parco dovranno essere isolanti termoacustiche del tipo a vetrocamera, formate da due lastre di vetro stratificato antisfondamento (spessore di ciascuna lastra di vetro piano mm 3; foglio di polivinilbutirrale spessore minimo mm 0.38), trasmittanza termica  $U_g = 2,7 \text{ w/m}^2\text{K}$  e potere fonoisolante  $R_w = \text{c.a } 36\text{dB}$ , ed interposta intercapedine riempita con aria di mm 15, complete di profili distanziatori e sigillate esternamente con silicone.

Le vetrate previste per gli altri fabbricati saranno del tipo antinfortunistico realizzati con lastre di vetro stratificato che, in caso di rottura accidentale, sono in grado di non andare in pezzi. È necessario siano composte da due lastre di vetro piano spessore mm 3 sovrapposte e rese monolitiche tramite l'interposizione di un foglio di polivinilbutirrale di spessore mm 0.38. Devono garantire una trasmittanza termica  $U_g = 5,7 \text{ w/m}^2\text{K}$  ed un potere fonoisolante  $R_w = \text{c.a } 32\text{dB}$ .

#### **Articolo 152. Lucernari**

La Cupola a base quadra di dimensioni 200x200cm, con forma a Vela e parete singola PC trasparente/opale, è ottenuta per stampaggio di lastra piana in polycarbonato compatto protetto ai raggi U.V., certificato per resistenza al fuoco in classe 1 (autoestinguento).

Il polycarbonato dovrà avere le seguenti caratteristiche di solidità:

- Resistenza all'impatto > 200 Nm
- Resistenza alle deformazioni 145°C
- Elasticità 2400 N/mm<sup>2</sup>
- Impatto alla grandine\* 21 m/sec.
- Peso specifico 1,2 kg/mm

\*Test con simulazione sfera di plastica 20 m

Tra la cupola e la base d'appoggio è inserita una guarnizione per garantire una perfetta tenuta d'aria. La cupola è fissata alla base d'appoggio con staffe, realizzate, in lega di alluminio naturale, studiate per un'installazione veloce, "a scatto", senza l'utilizzo di viti.

Il telaio apribile è costituito da telaio e controtelaio, in profilato di alluminio naturale lega UNI6060, incernierati tra loro per mezzo di cerniere in alluminio con perni in acciaio inox, guarnizione in gomma epdm inserita tra i due telai a garanzia di perfetta chiusura.

Dovrà avere 1 punto di spinta, con apertura azionata da un attuatore manuale a vite, con una corsa 300mm agente su un punto di spinta, comandato da un'asta asportabile.

Il telaio di base è realizzato in acciaio zincato/bianco grigio con spessore di 12/10mm., altezza 250mm, provvisto esternamente di un labbro di appoggio alla soletta necessario per il fissaggio.

#### **Articolo 153. Apparecchi sanitari ed accessori dei servizi igienici**

Tutti i servizi igienici devono essere completi di apparecchi sanitari ed accessori perché possano considerarsi eseguiti a regola d'arte. In particolare l'impresa appaltatrice deve fornire ed installare, con esplicito riferimento ai disegni di progetto:

a) lavabi a colonna in vetro - china con troppo - pieno, con o senza spallierina, con eventuali fori per rubinetteria, di qualsiasi forma, cm 70x56x22;



- b) in tutti i servizi igienici accessibili, lavabi in ceramica per disabili, frontale concavo, bordi arrotondati, appoggio per gomiti, sparti acqua antispruzzo, miscelatore meccanico a leva lunga con bocchello estraibile, sifone con scarico flessibile, cm 70x57 mensole fisse, installati in modo che il piano superiore sia posto a cm 80 dal piano di calpestio;
- c) sifoni in PP bianco tipo Geberit per lavabi, con entrata acqua regolabile, completi di accessori e tubi di allacciamento e rosoni, da 1 1/4" x 40 mm a bottiglia;
- d) riscaldatore d'acqua elettrico con raccordi d'alimentazione e scarico, termostato, termometro ad orologio, lampada spia ed accessori, garanzia 10anni, da litri 10 - 220 v – istantaneo;
- e) in tutti i servizi igienici accessibili, vasi a sedile in vitreous-china a cacciata o ad aspirazione, con scarico preferibilmente a parete, cm 45x35x39, installati in modo che l'asse sia ad una distanza minima di cm 40 dalla parete laterale, il bordo anteriore sia posto a cm 75-80 dalla parete posteriore ed il piano superiore a cm 45-50 dal calpestio;
- f) vasi alla turca con o senza brida grondante, foro entrata acqua posteriore o superiore, o con erogazione d'acqua esterna, con pedane incorporate; montaggio a filo pavimento o sopra pavimento; cm 55x65x21 in gres ceramico smaltato;
- g) in tutti i servizi igienici accessibili, sedile con coperchio, compresi i repulsori di gomma e le cerniere cromate, in materiale plastico;
- h) vaschette di cacciata in plastica pesante tipo Geberit da incasso, isolata contro la trasudazione, batteria interna, comando a leva a pulsante sulla placca di copertura, allacciamento alla rete idrica da 1/2", rubinetto di arresto, fissaggi per la cassetta e rete per l'intonaco. Da litri 10, dimensioni cm 45x9x55;
- i) placche di copertura bianche per vaschetta da incasso tipo Geberit, comando a pulsante per vaschette, litri 14;
- l) tubo di risciacquamento in PE per montaggio da incasso, con tappi di protezione e coppelle in polistirolo espanso, adatto per vaschette di cacciata tipo Geberit, bassa posizione, diametro mm 50/56x45, uguale a cm 39x7, per vaschette di cacciata da litri 14;
- m) gruppo miscelatore monoforo in ottone cromato per lavabo, con bocca di erogazione fusa, sporgenza cm14 circa, senza scarico automatico. D 1/2" senza aeratore, tipo corrente;
- n) in tutti i servizi igienici accessibili, corrimano angolare a misura, costituito da tubo interno in alluminio e rivestimento esterno in nylon, completo sia di curve terminali che di staffaggio; diametro esterno mm 35.

#### **Articolo 154. Punto di adduzione/scarico acqua**

L'appaltatore deve occuparsi della formazione dei punti di adduzione e scarico dell'acqua calda e fredda per l'alimentazione di punti acqua isolati o di apparecchi igienico-sanitari, impiegando tubazioni in metal-plastico multistrato tipo geberit mepla e raccorderia in ottone. L'impianto si considera ultimato se perfettamente funzionante e pronto all'allacciamento dell'apparecchiatura igienico sanitaria di riferimento.

### ***Impianti elettrici***

#### **Articolo 155. Impianto disperdente di terra**

L'impianto disperdente di terra sarà costituito dai seguenti componenti:

**dispersori di terra intenzionali o artificiali:** saranno costituiti da elementi disperdenti specificatamente infissi o interrati nel terreno e aventi le seguenti dimensioni minime:

<b>Tipologia dispersore</b>	<b>Dimensioni minime</b>
Corda nuda in rame	Sezione $\geq 35 \text{ mm}^2$ (diametro singolo filo $\geq 1,8 \text{ mm}$ )
Tondino in acciaio zincato	Sezione $\geq 50 \text{ mm}^2$

Picchetto a croce in acciaio zincato	Dimensione e spessore $\geq 50 \times 50 \times 5$ mm
Picchetto tondo in acciaio ramato	Diametro $\geq 15$ mm

**Dispensori di fatto o naturali:** saranno costituiti da elementi metallici presenti per altre funzioni e impiegabili per la dispersione delle correnti di guasto; tra questi rientrano strutture metalliche interrate come ferri d'armatura, tubazioni metalliche dell'acqua, schermi metallici di cavi;

**Conduttore di terra:** collegare la rete disperdente di terra al collettore principale di terra, potrà essere costituito da:

- Conduttore isolato (es. cavo N07V-K) protetto meccanicamente (entro tubazione): sezione come da tabella successiva;
- Conduttore isolato (es. cavo N07V-K) non protetto meccanicamente: sezione minima 16 mm<sup>2</sup>;
- Conduttore non isolato (es. corda nuda in rame), indipendentemente dalla presenza della protezione meccanica: sezione minima 25 mm<sup>2</sup>;

Sezione del conduttore di terra isolato e protetto meccanicamente in relazione a quella del conduttore di fase di sezione più elevata dell'impianto	
Sezione del conduttore di fase $S_F$	Sezione del conduttore di terra $S_{CT}$
$S_F \leq 16$ mm <sup>2</sup>	$S_{CT} = S_F$ (minimo 2,5 mm <sup>2</sup> )
$16$ mm <sup>2</sup> < $S_F \leq 35$ mm <sup>2</sup>	$S_{CT} = 16$ mm <sup>2</sup>
$S_F > 35$ mm <sup>2</sup>	$S_{CT} = S_F / 2$

**Collettore o nodo principale di terra:** dovrà essere posizionato in prossimità o nel quadro elettrico generale e sarà costituito da una piastra equipotenziale in acciaio zincato galvanicamente; ad essa dovranno fare capo:

- il conduttore di terra precedentemente descritto;
- i conduttori di protezione delle linee elettriche in partenza dal quadro elettrico generale;
- i conduttori equipotenziali;

**Conduttori di protezione:** colleganti le masse degli apparecchi utilizzatori e i poli di terra delle prese a spina all'impianto disperdente di terra, saranno costituiti da conduttori identificabili con il colore giallo-verde e aventi le seguenti sezioni minime:

Sezione dei conduttori di protezione	
Sezione del conduttore di fase $S_F$	Sezione del conduttore di protezione $S_{PE}$
$S_F \leq 16$ mm <sup>2</sup>	$S_{PE} = S_F$
$16$ mm <sup>2</sup> < $S_F \leq 35$ mm <sup>2</sup>	$S_{PE} = 16$ mm <sup>2</sup>
$S_F > 35$ mm <sup>2</sup>	$S_{PE} = S_F / 2$ (massimo 25 mm <sup>2</sup> )

**Conduttori equipotenziali principali e supplementari:** dovranno essere collegate all'impianto disperdente di terra tutte le parti metalliche non facenti parte dell'impianto elettrico e simultaneamente accessibili tra di loro o con componenti dell'impianto elettrico e aventi resistenza verso terra inferiore a 1.000  $\Omega$  (masse estranee); i collegamenti dovranno essere realizzati tramite cavi unipolari del tipo N07V-K di colore giallo-verde aventi sezione minima:

Sezione del conduttore equipotenziale	
Conduttore equipotenziale	Sezione del conduttore equipotenziale
Principale EQP	$S_{EPQ} = 6$ mm <sup>2</sup>
Supplementare EQS collegamento massa-massa	$S_{EQS} \geq S_{PE}$ di sezione minore
Supplementare EQS collegamento massa-massa estranea	$S_{EQS} \geq S_{PE}$ di sezione maggiore, con un minimo di: 2,5 mm <sup>2</sup> se protetto meccanicamente; 4 mm <sup>2</sup> se non protetto meccanicamente;

## Articolo 156. Quadri elettrici

I quadri dovranno essere forniti cablati come da schemi elettrici allegati e realizzati in ottemperanza alle prescrizioni tecniche specifiche in materia (Norme CEI) e impiegando materiali e componenti di primarie case, provvisti di marcatura CE e costruiti in conformità alle rispettive normative di prodotto.

Il grado di protezione dell'involucro dovrà essere adeguato all'ambiente di installazione ed in ogni caso non inferiore a quello riportato negli schemi elettrici allegati.

I gradi di protezione indicati dovranno essere verificati in accordo alle Norme CEI 70-1 (EN60529). Tutti gli ostacoli, barriere, segregazioni atti a realizzare la protezione contro il contatto con parti pericolose attive dovranno poter essere rimosse solamente con l'aiuto di attrezzi o chiavi.

I morsetti dei circuiti elettrici dovranno essere adeguatamente identificabili e ricoperti da una protezione in materiale isolante trasparente IP20.

I circuiti ausiliari presenti all'interno dei quadri devono essere del tipo alimentato a tensione di rete 230 V.

Relativamente alle operazioni di esercizio ordinario (regolazione, ripristino relè, sostituzione fusibili/lampade, ecc.) dovrà essere garantito un grado di protezione IP20.

La rimozione dei ripari deve richiedere l'uso di attrezzi o chiavi; le chiavi sono ammesse solamente se affidate a personale qualificato.

Se metallici e con isolamento di classe I, gli involucri dovranno essere connessi all'impianto di protezione e di egualizzazione del potenziale tramite conduttore identificabile con il colore giallo-verde e avente sezione non inferiore a 6 mm<sup>2</sup>.

La posizione di aperto e chiuso e la funzione di tutti i dispositivi di protezione contenuti nei quadri elettrici dovranno essere convenientemente indicate sul fronte dei pannelli tramite cartelli o targhette.

Tutti gli interruttori sono previsti per essere installati in esecuzione fissa: le caratteristiche (numero poli, taratura, curve di intervento) dovranno essere quelle riportate negli schemi elettrici allegati; i poteri di interruzione non dovranno essere inferiori a quelli riportati (riferimento Norma CEI EN 60898).

Tutti gli interruttori dovranno essere del tipo modulare componibile con fissaggio a scatto su profilato normalizzato EN 50022 (norme CEI 17-18).

Il comando verrà effettuato dalla parte frontale del quadro e sarà protetto dall'intervento accidentale tramite la porta frontale; il comando sarà inoltre a sgancio libero indipendente dalla pressione sulla leva e dalla velocità dell'operatore.

Gli apparecchi modulari magnetotermici differenziali potranno essere del tipo monoblocco (interruttore automatico magnetotermico differenziale) o componibile (interruttore automatico magnetotermico + blocco differenziale).

All'interno dei quadri le connessioni dovranno essere realizzate impiegando cavi non propaganti la fiamma secondo la Norma CEI 20-22; i circuiti dovranno essere sempre adeguatamente identificabili tramite colorazione o sistema alfanumerico.

I cavi dovranno riportare il marchio IMQ e le seguenti colorazioni:

- marrone, nero, grigio, per i conduttori di fase;
- blu per il conduttore del neutro;
- giallo verde per i conduttori di protezione e di terra.

I quadri dovranno rispondere alle prescrizioni della Norma CEI 17-13/IV ed. "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)" e della Norma CEI 23-51/II ed. "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare", quindi il costruttore dovrà fornire una targa, scritta in maniera indelebile e riportante i dati del quadro, da apporre sull'involucro.

Per ciascun quadro elettrico dovrà essere rilasciata specifica dichiarazione di conformità, in base alle normative vigenti, da allegare alla dichiarazione dell'impianto alla regola dell'arte ai sensi del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

### **Articolo 157. Serie civile**

Per la serie civile (interruttori, deviatori, pulsanti, prese) dovrà essere impiegata una serie civile di tipo medio componibile modulare.

L'installazione dovrà avvenire su specifici supporti in resina o materiale plastico entro scatole portafrutti da incasso in resina, dimensioni minime delle scatole portafrutti 3 moduli.

Le installazioni dovranno essere completate con la fornitura e la posa in opera delle placche di finitura, in materiale plastico (la scelta di forma e colore dovranno essere concordati con la committenza).

La sostituzione futura di un frutto con uno di modularità uguale o superiore non deve comportare la sostituzione del supporto o della placca di finitura (se lo spazio disponibile è comunque sufficiente).

Tutti i moduli non occupati dagli apparecchi modulari previsti dovranno essere riempiti con gli specifici tappi copriforo.

Caratteristiche apparecchiature di nuova installazione:

- Interruttori: interruttore 1P, 10A, 250Vac
- Deviatori: deviatori 1P, 10A, 250Vac
- Interruttori bipolari: interruttore 2P, 16A, 250Vac
- Pulsanti (comando illuminazione): pulsante in chiusura (NO) 1P, 10A, 250Vac
- Pulsanti (richiesta assistenza): pulsante a tirante in chiusura (NO) con cordone 1P, 10A, 250Vac
- Pulsanti (tacitazione richiesta assistenza): pulsante in apertura (NC) 1P, 10A, 250Vac
- Suoneria (segnalazione richiesta assistenza): suoneria elettromeccanica 230Vac
- Spia (segnalazione richiesta assistenza): spia luminosa con diffusore rosso 230Vac
- Prese di corrente: presa 2P+T, 10/16A, 250Vac di tipo bipasso a doppio interasse 19-26mm, alveoli protetti (standard Italiano)
- presa 2P+T, 10/16A, 250Vac di tipo universale con doppi contatti di terra laterali e centrali (doppio standard Italiano/Tedesco)

### **Articolo 158. Apparecchi illuminanti per illuminazione ordinaria**

Vengono di seguito specificate le tipologie e le particolarità installative degli apparecchi illuminanti che dovranno essere installate nei locali.

Per l'esatto posizionamento, la tipologia nel singolo locale e le quantità degli apparecchi da installare si fa riferimento agli elaborati grafici e al computo metrico allegato.

Locali ordinari / esterni:

- tipo: apparecchio illuminante di tipo stagno per posa a plafone a soffitto o a parete;
- alimentazione: 230V/50Hz;
- corpo: in policarbonato autoestinguente;
- schermo: in policarbonato autoestinguente;
- riflettore: in acciaio zincato a caldo;
- classe di isolamento: I;
- grado di protezione: IP65;
- lampade: fluorescenti tubolari lineari T8 con attacco G13;
- potenza lampada: come da schema planimetrico allegato;
- riferimento: 3F Filippi tipo Linda / Disano Hydro o equivalenti;
- installazione: a plafone a soffitto e a parete;
- alimentazione: cavi unipolari N07V-K di sezione 3x1,5 mm<sup>2</sup> in tubazione in materiale plastico.

Piccoli locali (ripostigli, servizi igienici, ecc.):

- tipo: apparecchio illuminante tondo compatto;
- alimentazione: 230V/50Hz;
- corpo: in tecnopolimero;
- schermo: in tecnopolimero;
- diffusore: in vetro satinato;
- classe di isolamento: II;
- grado di protezione: IP55;
- lampada: predisposizione per lampada con attacco a vite E27;
- riferimento: Prisma tipo Chip Tondo o equivalente;
- installazione: a plafone a parete;

- alimentazione: cavi unipolari N07V-K di sezione 3x1,5 mm<sup>2</sup> in tubazione in materiale plastico.

### **Articolo 159. Apparecchi illuminanti per illuminazione di sicurezza**

Tutte le strutture del complesso dovranno essere fornite di un adeguato impianto di illuminazione di sicurezza, atto ad assicurare, in caso di emergenza e di improvvisa mancanza di illuminazione, l'identificazione e l'utilizzo dei mezzi di evacuazione e delle vie di esodo.

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere collocati sopra ogni uscita di emergenza, lungo le vie di fuga e nei punti più pericolosi dei locali, ossia nei locali docce ad illuminazione del pavimento, in ogni scala ad illuminazione diretta della stessa, ad ogni cambio di livello del pavimento, ad ogni cambio di direzione, ad ogni diramazione di corridoi, nei pressi di ogni allarme o attrezzatura antincendio.

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà costituito da apparecchi illuminanti del tipo autoalimentato con batterie di accumulatori incorporate nel corpo dell'apparecchio.

Caratteristiche apparecchi illuminanti:

- apparecchi illuminanti del tipo autoalimentato con batteria incorporata;
- installazione: ad incasso a parete;
- corpo in materiale plastico autoestingente;
- resistenza al filo incandescente 850 °C;
- lampada di tipo fluorescente a basso consumo 1x24W con attacco 2G11;
- flusso medio in emergenza: 250 Lm;
- illuminazione in emergenza del tipo SE (ad illuminazione non permanente);
- batteria al Nichel-Cadmio con autonomia 1h;
- tempo di ricarica completo 12 h;
- grado di protezione IP40;
- isolamento di classe II;
- norma di riferimento CEI EN 60598-2-22;
- riferimento: tipo Schneider Electric Rilux o equivalente.

### **Articolo 160. Cavidotti**

I cavidotti dovranno essere interrati ad una profondità non inferiore a 0,8 m; gli scavi potranno essere realizzati a trincea stretta (con larghezza trincea pari ad almeno a tre volte il diametro esterno del tubo) o a trincea larga (larghezza trincea da tre a dieci volte il diametro esterno del tubo).

Il riempimento degli scavi dovrà essere realizzato per strati successivi:

- primo strato: rinfranco del cavidotto con sabbia fino al raggiungimento della generatrice superiore del tubo (costipazione solamente sui fianchi del cavidotto);
- secondo strato: 15÷20 cm di sabbia costipati solamente lateralmente al cavidotto;
- terzo strato: strati di 30 cm di materiale proveniente dallo scavo, depurato dalle pietre di diametro superiore ai 10 cm e dai frammenti vegetali;
- quarto strato: strato di terreno vegetale.

La compattazione degli strati dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione, avendo cura di eliminare le terre difficilmente comprimibili.

I cavidotti dovranno essere del tipo flessibile spiralato in PVC (resistenza allo schiacciamento di 750 N su 5 cm a 20 °C); il diametro interno dovrà essere maggiore dell'80% rispetto al diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori in essi contenuti, in modo da garantirne la sfilabilità.

Ad intervalli non superiori a 30 m ed in corrispondenza di raccordi, cambi di direzione e utenze da alimentare devono essere posati dei pozzetti ispezionabili in CLS o in materiale plastico di dimensioni adeguate in funzione del numero e del diametro dei cavidotti che vi dovranno fare capo.

In funzione del posizionamento dei pozzetti, i chiusini dei pozzetti dovranno essere di tipo pedonabile o carrabile.

Eventuali raccordi tra le linee non possono essere realizzati all'interno dei pozzetti o dei cavidotti.

I cavidotti dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- CEI 23-80/I ed. (EN 61386-1) "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali";
- CEI 23-46 "Sistemi di canalizzazione per cavi. Sistemi di tubi. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati";
- CEI EN 50086 - 2 - 4 "Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati nel suolo".

#### **Articolo 161. Tubazioni pieghevoli in materiale plastico per posa incassata**

I tubi protettivi per la posa incassata dovranno essere in materiale plastico, rispondenti alle prescrizioni della Norma CEI EN 50086-1, di tipo medio (resistenza allo schiacciamento 750 N/m) per i percorsi sotto intonaco e di tipo pesante (resistenza allo schiacciamento 1.250 N/m) per gli attraversamenti a pavimento; saranno ammesse guaine flessibili specifiche per impianti elettrici incassate ed aventi robustezza adatta anche per la posa a pavimento.

Il diametro interno dovrà essere almeno 1,3 volte superiore al diametro del fascio di cavi in essi contenuti, in modo da garantire la sfilabilità e la reinfilabilità dei conduttori. In nessun caso il diametro interno dei tubi dovrà essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi incassati dovrà seguire per quanto possibile percorsi paralleli od ortogonali agli spigoli della muratura.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a linea secondaria ed in ogni locale servito, le tubazioni dovranno essere interrotte con cassette di derivazione.

In funzione degli impianti che vi verranno posati, le tubazioni dovranno essere diversificate nel colore:

- linee di distribuzione e forza: nero;
- linee di telefonia: verde;
- linee di citofonia: azzurro;
- linee di illuminazione di emergenza e linee di allarme: marrone;
- linee di filodiffusione e hi-fi: lilla.

Le tubazioni pieghevoli in materiale plastico dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- CEI 23-80/I ed. (EN 61386-1) "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali";
- CEI 23-82/I ed. (EN 61386-22) "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori".

#### **Articolo 162. Tubazioni rigide in materiale plastico per posa a vista**

I tubi protettivi per la posa a vista dovranno essere in materiale plastico, rispondenti alle prescrizioni della Norma CEI EN 50086-1, di tipo medio (resistenza allo schiacciamento 750 N/m).

Il diametro interno dovrà essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuti e comunque sufficientemente grande da permettere di sfilare ed infilare i cavi con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. In nessun caso il diametro interno dei tubi dovrà essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza in modo da favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve, qualora non si impieghi la guaina flessibile, devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a linea secondaria ed in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

Le tubazioni rigide in materiale plastico dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- CEI 23-26/III ed. (EN 60423) "Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori";
- CEI 23-80/I ed. (EN 61386-1) "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali";

- CEI 23-81/I ed. (EN 61386-21) : "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori".

### **Articolo 163. Derivazioni**

Le giunzioni tra i conduttori dovranno essere eseguite tassativamente nelle scatole di derivazione ed effettuate utilizzando morsetti del tipo a cappuccio di dimensioni adeguate alle sezioni. Non sono ammesse giunzioni mediante semplice attorcigliatura ricoperta da nastro isolante.

Le cassette, in materiale plastico autoestinguento, dovranno avere dimensioni adatte al tipo ed al numero dei collegamenti che in esse vi dovranno essere effettuate, anche per agevolare eventuali dispersioni di calore prodotte.

Le cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre dei corpi estranei. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo. All'interno delle scatole di derivazione i conduttori dovranno essere disposti in perfetto ordine ed i collegamenti effettuati a regola d'arte. Ove necessario le scatole di derivazione dovranno essere dotate di setti separatori.

I coperchi dovranno essere fissati in modo tale che per l'apertura sia necessario l'impiego di un attrezzo (chiusura coperchio con viti).

### **Articolo 164. Cavi elettrici**

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere rispondenti alle norme UNEL e CEI.

In funzione del tipo di impianto interessato e della tipologia di posa, dovranno essere impiegate le seguenti tipologie di cavi:

<b>Posa</b>	<b>Sigla cavo</b>	<b>Caratteristiche</b>
Tubazioni in materiale plastico incassate Tubazioni in materiale plastico a vista Canalizzazioni in materiale plastico	N07V-K	Cavo unipolare con isolamento in PVC, tensione di isolamento 450/750V, non propagante l'incendio secondo la Norma CEI 20-22, non propagante la fiamma secondo la Norma CEI 20-35.
Tubazioni in materiale plastico incassate Tubazioni in materiale plastico a vista Canalizzazioni in materiale plastico Canalizzazioni metalliche Interrata	FG7OR	Cavo multipolare con isolamento in gomma HEPR e guaina in PVC, tensione di isolamento 0,6/1kV, non propagante l'incendio secondo la Norma CEI 20-22, non propagante la fiamma secondo la Norma CEI 20-35.
Tubazioni in materiale plastico incassate Tubazioni in materiale plastico a vista Canalizzazioni in materiale plastico Canalizzazioni metalliche	FROR	Cavo multipolare con isolamento e guaina esterna in PVC, tensione di isolamento 450/750V, non propagante l'incendio secondo la Norma CEI 20-22, non propagante la fiamma secondo la Norma CEI 20-35.

I cavi dovranno essere contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono; inoltre, i singoli conduttori saranno contrassegnati in modo da individuare la funzione.

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (la caduta di tensione non deve superare il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle unificate CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse dei conduttori di rame in cavo sono:

- 0,5 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e i circuiti ausiliari di comando;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di potenza;

Le sezioni dei conduttori delle linee di alimentazione principali e delle dorsali sono comunque riportate, oltre che nelle tabelle specifiche della presente relazione, anche nello schema elettrico allegato.

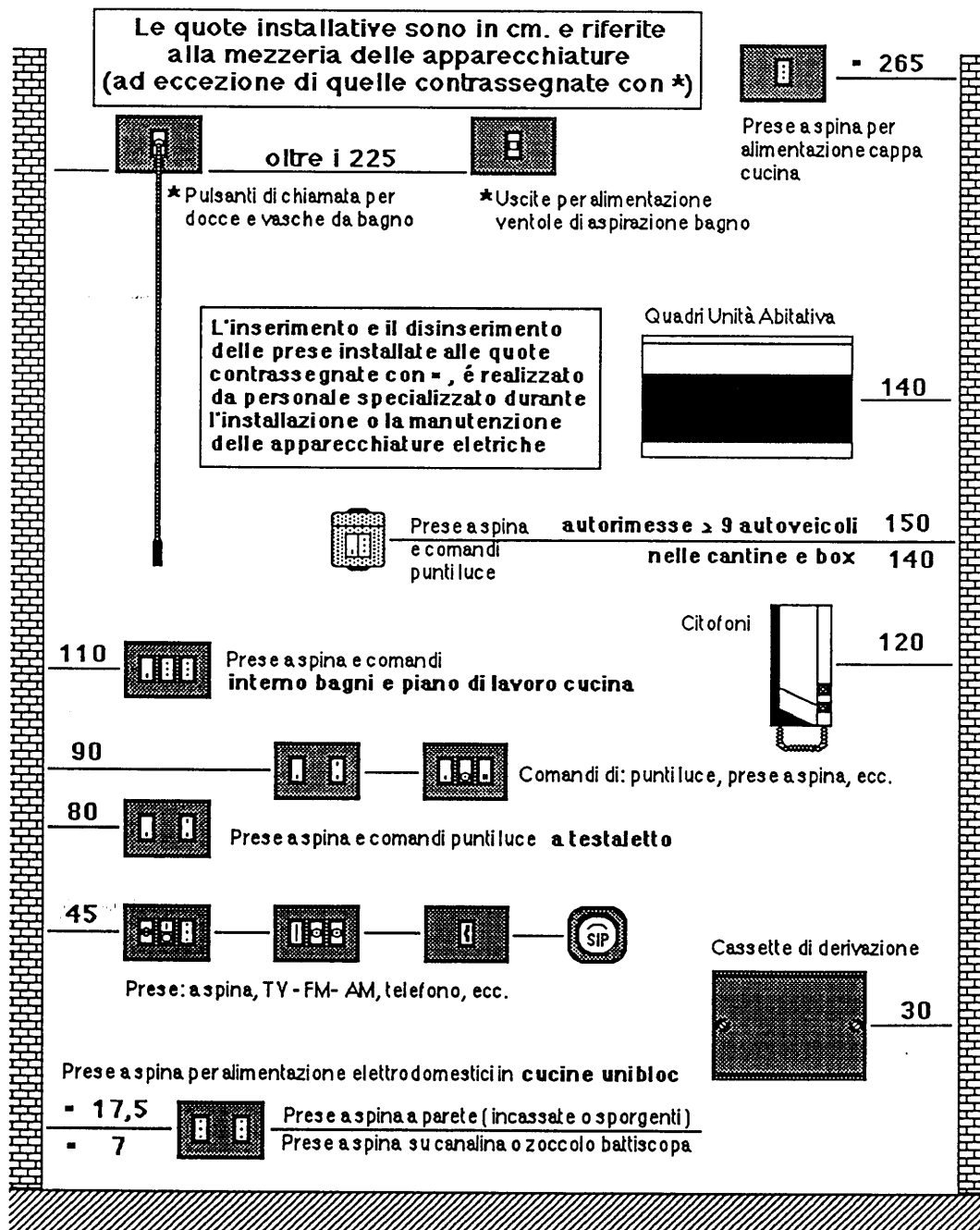
I conduttori dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL:

- conduttori di fase: nero / grigio cenere / marrone;

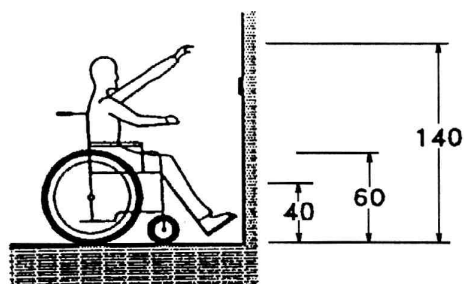
- conduttore di neutro: blu chiaro;
- conduttore di protezione: bicolore giallo-verde.

### Articolo 165. Altezze d'installazione

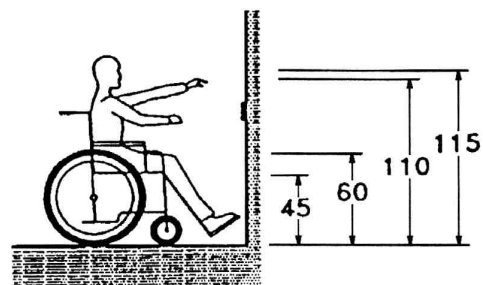
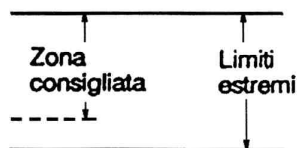
Le apparecchiature dovranno essere installate alle quote indicate nelle figure seguenti; esse tengono conto anche delle quote consigliate dal D.M. del 14.06.0/89 n. 236 e Legge n. 13 del 09.01.89, ai fini del superamento delle barriere architettoniche.



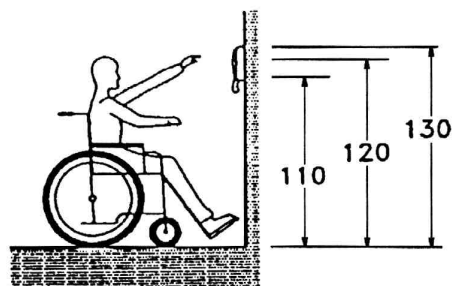
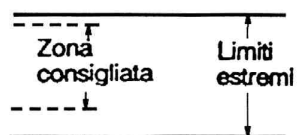




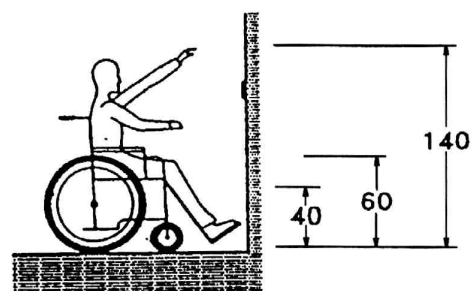
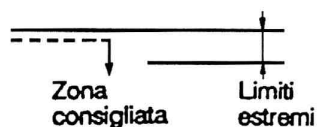
a) Altezza campanelli e pulsanti di comando



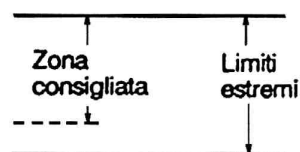
b) Altezza prese energia, tv e telefono



c) Altezza citofono



d) Altezza interruttori, quadri elettrici



### **Articolo 166. Scalda acqua elettrici**

Gli scaldacqua per la produzione di acqua calda sanitaria per il fabbricato servizi orti individuali e il fabbricato servizi orti per associazioni saranno della tipologia avente le seguenti caratteristiche:

- installazione sopra livello
- capacità 30 litri
- involucro esterno in ABS
- resistenza elettrica da 1500 W
- controllo termostatico con sonda immersa

- anodo di magnesio
- interruttore ON/OFF
- lampada spia per indicazione accensione e spegnimento
- regolazione manuale esterna del livello di temperatura
- valvola idraulica tarata a 8,5 bar, con leva di svuotamento
- collegamento elettrico con cavo di alimentazione fornito di serie (spina non fornita)
- tipo: Ferroli Cubo SG30 o equivalente

### ***Impianto di trasporto e utilizzo gas metano***

#### **Articolo 167. Disposizioni generali Gas metano**

Non è ammessa la posa in opera dei tubi del gas a contatto con tubazioni dell'acqua; per i parallelismi e gli incroci il tubo del gas, se in posizione sottostante, deve essere protetto con opportuna guaina impermeabile, in materiale incombustibile o non propagante la fiamma.

È vietato l'uso delle tubature del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso.

È vietata la collocazione delle tubazioni del gas in cavidotti e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici e telefonici.

Le tubazioni dell'impianto di distribuzione e utilizzo dell'impianto gas dovranno essere in polietilene per i percorsi interrati, in acciaio / rame per quelli in vista ed in rame inguainato per quelli sotto traccia.

Durante l'attraversamento delle pareti e nella posa sotto traccia, le tubazioni non dovranno presentare giunzioni o saldature e verranno collocate ciascuna in tubo di guaina pesante in PVC di colore giallo con l'estremità verso l'esterno aperta e quella verso l'interno in corrispondenza del rubinetto di utilizzo sigillata, come indicato nell'elaborato grafico allegato. Le tubazioni non in vista all'interno dell'edificio verranno posate sotto traccia nei muri o poste a pavimento direttamente sulla soletta, ricoperte con malta di cemento di spessore non minore di 20 mm. Le tubazioni inserite sotto traccia dovranno avere andamento verticale e orizzontale e posate ad una distanza non maggiore di 200 mm dagli spigoli paralleli alla tubazione e con elementi atti a permetterne l'identificazione (anche disegni), ad eccezione dei tratti terminali per l'allacciamento delle apparecchiature, i quali devono avere la minore lunghezza possibile;

Si dovranno inoltre installare, in posizione interrata, giunti di separazione le tubazioni in polietilene specifiche per i tratti interrati e le tubazioni in metallo, provvedendo alla catramatura di quest'ultime, dal giunto fino ad una altezza di 30 cm dalla fuoriuscita dal terreno.

I vari dispositivi da installare sulle tubazioni (valvole di intercettazione, valvole elettromagnetiche, riduttori stabilizzatori con filtro, valvole di sicurezza termica, giunti di separazione, ecc...) dovranno essere del diametro delle rispettive tubazioni sulle quali verranno installate.

#### **Articolo 168. Caratteristiche tubazioni in acciaio**

I tubi di acciaio possono essere del tipo con o senza saldatura longitudinale, con caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle prescritte dalla norma UNI 8863 serie leggera.

È ammessa la curvatura a freddo dei tubi di acciaio con e senza saldature e dei tubi di rame, purché l'angolo compreso fra i due tratti di tubo sia uguale o maggiore di 90° ed il raggio di curvatura, misurato sull'asse dei tubi, non sia minore di:

- 10 volte il diametro per diametro esterno  $De \leq 60,3$  mm;
- 38 volte il diametro per diametro esterno  $De > 60,3$  mm.

Le giunzioni dei tubi di acciaio devono essere realizzate mediante raccordi con filettatura conforme alla norma UNI ISO 7/1, o a mezzo di saldatura a testa per fusione.

L'impiego di mezzi di tenuta come, nastro di politetrafluoruro di etilene o altri idonei materiali o composti non indurenti (UNI EN 751-1) anche con supporti di fibra (canapa, esclusa con l'impiego di GPL) non è escluso nell'utilizzo di raccordi con filettatura UNI ISO 7/1. È assolutamente da escludere invece l'uso di biacca, minio o altri materiali simili.

Tutti i raccordi ed i pezzi speciali devono essere realizzati di acciaio oppure di ghisa malleabile; quelli di acciaio con estremità filettate (UNI ISO 50, EN 10241) o saldate (EN 10253-1), quelli di ghisa malleabile con estremità unicamente filettate (UNI EN 10242).

I rubinetti devono essere di acciaio, di bronzo o di ottone o di ghisa sferoidale (UNI EN 331), con sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inseriti; devono essere di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e chiuso.

#### **Articolo 169. Tubazioni in rame**

I tubi in rame devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori a quelle prescritte dalla norma UNI EN 1057.

Le giunzioni dei tubi di rame devono essere realizzate mediante giunzione capillare con brasatura dolce o forte (UNI EN ISO 4063) per mezzo di raccordi conformi alla norma UNI EN 1254-1 o esclusivamente per brasatura forte per mezzo di raccordi conformi alla norma UNI EN 1254-5.

Le giunzioni possono essere anche di tipo meccanico tramite raccordi a compressione smontabili conformi alla norma UNI EN 1254-2, tenendo presente che giunzioni e raccordi meccanici non devono essere impiegati nelle tubazioni interrate.

I raccordi ed i pezzi speciali possono essere di rame, di ottone o di bronzo. Le giunzioni miste, tubo di rame con tubo di acciaio o di collegamento con rubinetti, devono essere realizzate con raccordi misti (a giunzione capillare o meccanica sul lato tubo in rame e filettati sul lato tubo in acciaio), come da norma UNI EN 1254-4.

Le leghe per brasatura dolce devono essere conformi alla norma UNI EN 29453 e le leghe per brasatura forte devono essere conformi alla norma UNI EN ISO 3677.

I rubinetti per i tubi di rame devono essere di ottone, di bronzo, di acciaio o di ghisa sferoidale (UNI EN 331), con sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inseriti; devono essere di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e chiuso.

I tubi in rame si potranno impiegare, inseriti in guaina chiusa dal lato utilizzazione e aperto sul lato esterno, esclusivamente per percorsi sottotraccia e per potenzialità inferiori a 34,8 kW (Centro manutenzione).

#### **Articolo 170. Tubazioni in polietilene**

I tubi in polietilene devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle prescritte dalla norma UNI ISO 4437, serie S8, 3 con spessore minimo di 3 mm.

Le tubazioni in polietilene devono essere utilizzate esclusivamente per i percorsi interrati ed il loro collegamento alle tubazioni metalliche da posarsi a vista deve sempre essere eseguito tramite giunto dielettrico polietilene - metallo prima della loro fuoriuscita dal terreno.

Il tratto di tubazione metallica interrata e la parte fuoriuscente dal terreno per almeno 30 cm di altezza devono sempre essere protetti contro la corrosione tramite catramatura. L'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, deve essere almeno pari a 600 mm. Nei casi in cui detta profondità non possa essere rispettata occorre prevedere una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo, o con uno strato di mattoni pieni.

I raccordi ed i pezzi speciali dei tubi di polietilene devono essere realizzati anch'essi di polietilene (secondo le norme UNI 8849, UNI 8850); le giunzioni devono essere realizzate mediante saldatura per elettrofusione secondo norma UNI 10521 o mediante saldatura a testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti secondo norma UNI 10520.

### ***Impianto termico***

#### **Articolo 171. Generatori di calore**

Il generatore di calore sarà costituito da una caldaia pensile premiscelata a condensazione per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria a camera stagna (tipo C) e tiraggio forzato

con potenza utile nominale di 23,6 kW (20.296 kcal/h) in riscaldamento e 26 kW (22.360 kcal/h) in sanitario, ecologica ad alto rendimento e circolazione forzata.

La caldaia dovrà essere così costituita:

- sistema di combustione a premiscelazione totale con bruciatore cilindrico multigas in acciaio, completo di candelette d'accensione e candeletta di controllo a ionizzazione;
- valvola gas di tipo pneumatico a doppio otturatore;
- scambiatore primario gas/acqua con involucro in composito e serpentino interno realizzato in acciaio inox;
- camera di combustione in acciaio inox isolata internamente con pannelli ceramici;
- ventilatore per l'evacuazione dei fumi a velocità variabile elettronicamente;
- circuito per lo smaltimento della condensa comprensivo di sifone e tubo flessibile di scarico;
- scambiatore secondario acqua/acqua per produzione di acqua calda sanitaria realizzato in acciaio inox a 14 piastre;
- gruppo idraulico composto da valvola 3 vie elettrica, pompa di circolazione a velocità regolabile con separatore d'aria incorporato, by-pass regolabile ed escludibile, pressostato assoluto circuito primario, valvola di sicurezza circuito primario a 3 bar, raccordo scarico impianto, rubinetto di riempimento impianto;
- flussostato sanitario per rilevazione prelievo acqua calda sanitaria;
- vaso d'espansione impianto a membrana da litri 8 nominali (effettivi 5,7) con precarica a 1,0 bar e manometro;
- termostato di sicurezza sovratemperatura acqua, termofusibile sicurezza scambiatore e sonda controllo fumi;
- selettore di regolazione temperatura impianto di riscaldamento, selettore di regolazione temperatura acqua calda sanitaria, pulsante di funzione (Off , Stand-by, On), pulsante Estate/Inverno, pulsante di Reset, pulsante informazioni, display digitale;
- cruscotto con comandi a vista dotato di scheda elettronica a microprocessore con modulazione continua di fiamma a 2 sensori (sanitario e riscaldamento) con controllo P.I.D., campo di modulazione da 23,6 kW a 3,0 kW (26 kW in sanitario);
- selezione range di temperatura riscaldamento da min. = 20-50°C a max. = set min. + 5°C - 85°C (impostazione di serie 25-85°C);
- accensione elettronica con controllo a ionizzazione;
- ritardatore d'accensione in fase riscaldamento, sistema di protezione antigelo (fino a -5°C), funzione antibloccaggio circolatore, funzione post-ventilazione, funzione spazzacamino, selezione modalità di funzionamento circolatore, predisposizione per il collegamento del Comando Amico Remoto Immergas (CARV2), del cronotermostato, del termostato ambiente, della sonda esterna e della centralina per impianti a zone;
- funzione temporizzazione ritardo solare per abbinamento a sistemi solari;
- possibilità di collegare una sonda sanitario in ingresso (optional)
- sistema di autodiagnosi con visualizzazione digitale della temperatura, dello stato di funzionamento e dei codici errore tramite display retroilluminato sempre in vista;
- grado di isolamento elettrico IPX4D;
- tipo: Immergas VICTRIX 26 kW o equivalente.

Lo scarico dei prodotti della combustione, essendo il generatore di calore di tipo C (a camera stagna), con bruciatore atmosferico con ventilatore nel circuito di combustione avverrà tramite kit di aspirazione / scarico (tubo coassiale non alimentato) fornito e certificato dal costruttore del generatore di calore ed installato in base alle istruzioni del costruttore stesso, specificatamente per quanto riguarda la lunghezza massima delle tubazioni ed in ottemperanza della Norma UNI 7129/01.

### **Articolo 172. Corpi scaldanti**

I corpi scaldanti saranno del tipo in alluminio ad alto potere radiante ottenuto per pressofusione. Caratteristiche dimensionali dell'elemento: profondità 98mm, larghezza 80mm, altezze 431.5mm (interasse attacchi 350mm), 581.5 mm (interasse attacchi 500mm), 681.5 mm (interasse attacchi 600mm), 781.5 mm (interasse attacchi 700mm), 881.5 mm (interasse attacchi 800mm), dotazione di asola posteriore per il facile innesto delle relative mensole di supporto. Realizzati con un

processo a doppia verniciatura: prima verniciatura di fondo in anafresi e seconda verniciatura a finire con polveri epossipoliestere di colore bianco RAL 9010. Pressione di collaudo 13 bar, pressione di esercizio 10 bar.

### ***Impianto acqua sanitaria***

#### **Articolo 173. Impianti di scarico**

Le tubazioni per impianti collettori scarichi all'interno dei fabbricati fino all'allacciamento alla rete fognaria, compresi curve, raccordi braghe e tutti i componenti che si renderanno necessari, dovranno essere in polietilene alta densità, conformi alle Norme UNI 8451, 8452 e UNIPLAST 302, temperatura di esercizio -40 °C - +100 °C, resistenti alla corrosione, agli acidi ed ai solventi, nonché agli urti ed agli stiramenti dovuti ad assestamenti di edifici; la giunzione di raccordi e tubi dovrà avvenire per saldatura di testa per fusione utilizzando le apposite saldatrici, tenendo conto nel montaggio, delle dilatazioni delle tubazioni pari a 0,2 mm/m °C.

L'impianto dovrà essere costruito in modo da assegnare una pendenza costante non inferiore all'1%, verranno pertanto considerate ai vari diametri le corrispondenti portate massime, come segue, DN 110 mm 2,79 l/s, DN 75 mm 1,03 l/s, DN 50 mm 0,30 l/s, DN 40 mm 0,15 l/s.

Per l'allacciamento ai vari sanitari si sono considerati i seguenti diametri, DN 32 per lo scarico condensa della caldaia, DN 40 per lavabi e doccia, DN 50 per lavello, DN 75 per le dorsali secondarie, DN 110 per i vasi e per la dorsale di scarico attacco colonna di scarico.

Tutte le tubazioni relative ai vari sanitari, prima dell'allacciamento alla dorsale tramite braga a 15°, 30° e 45°, dovranno essere dotati di sifone e l'allacciamento alla colonna esistente dovrà avvenire tramite braga a 90°.

#### **Articolo 174. Impianto di distribuzione acqua sanitaria**

Le tubazioni saranno in polietilene HD PN16 per i tratti interrati, in acciaio per la parte a vista nel locale di installazione del generatore di calore e in multistrato PE-X + Alu + PE-X, PN 10, 95° C per gli stacchi di alimentazione alle singole utenze.

Tutte le tubazioni sono state dimensionate in base alle seguenti portate:

- lavabi, 0,10 l/s calda e 0,10 l/s fredda
- W.C. a cassetta, 0,10 l/s fredda

## **Opere a verde**

### **Articolo 175. Materiale agro inerte**

#### **Terra di coltivo**

L'impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori. L'Impresa, su richiesta della Direzione Lavori, dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo.

La terra di coltivo dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la messa in opera. La quantità di sostanza organica dovrà essere compresa tra 2-5 %, il rapporto C/N dovrà essere compreso tra 7.5 e 13 e il pH misurato in H<sub>2</sub>O dovrà essere compreso fra 5,5 e 7,5.

La quantità di scheletro con diametro maggiore di mm 2 non dovrà eccedere il 10% del peso totale e dovranno essere assenti ciottoli con diametro superiore a cm 4.

La granulometria dovrà rientrare nei seguenti parametri:

- Sabbia (diametro compreso tra mm 2 e mm 0,05): 25-50% in peso sulla terra fine
- Limo (diametro compreso tra mm 0,05 e mm 0,002): 30-50% in peso sulla terra fine
- Argilla (diametro inferiore a mm 0,002): 10-30% in peso sulla terra fine.

Gli elementi impiegati dovranno rispettare le caratteristiche prescritte dalla Legge n. 748 del 19/10/1984 - "Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti".

La terra di coltivo dovrà essere priva di sostanze tossiche ed agenti patogeni e non superare i valori di cui al D.M. 25 ottobre 1999 n. 471.

Inoltre la terra agraria di coltivo dovrà risultare conforme ai limiti previsti dalla colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla parte IV del D.Lgs 152/2006 ( CSC per siti ad uso residenziale/verde pubblico).

#### **Concimi minerali ed organici**

Per la concimazione dovranno essere utilizzati fertilizzanti minerali e/o organici, secondo le indicazioni di progetto e della Direzione Lavori.

Per concimazioni organiche andranno usati materiali d'origine animale e/o vegetale stabilizzati con titolo dichiarato.

Per concimazioni minerali andrà usato concime minerale composto NPK + Mg e microelementi, contenente azoto nitrico e ammoniacale a pronto effetto e azoto ad azione prolungata, presente in percentuale di almeno il 60% dell'azoto totale, prodotto granulare.

Questi materiali dovranno essere forniti negli involucri originali dotati delle etichette previste indicanti, tra l'altro, il produttore, il paese di provenienza e la composizione chimica secondo quanto previsto dalla legislazione vigente: D.Lgs. 29/04/2006, nr. 217 e s.m.i.

In ogni caso tutti i prodotti sopra riportati dovranno riportare in etichetta il loro utilizzo (per le piante ornamentali, tappeti erbosi ecc).

#### **Compost**

Può essere utilizzato anche il compost, il cui uso però deve essere concordato ed approvato dalla Direzione Lavori. In ogni caso il compost deve essere munito di analisi chimico-fisiche che ne attestino la conformità a quanto stabilito dalla legislazione vigente, con particolare riferimento all'assenza di sostanze inquinanti e/o tossiche.

#### **Letame**

Il letame potrà essere bovino, equino o ovino, e dovrà essere ben maturo, decomposto per almeno 9 mesi e risultare esente da sostanze nocive.

La Direzione Lavori potrà ordinare analisi in contraddittorio di questo materiale per verificarne la rispondenza alle caratteristiche richieste.

### Elementi di sostegno e messa a dimora

#### **Ritentore idrico**

Il ritentore idrico in gel (copolimero di acrilammide) dovrà essere posizionato alla base della zolla, già idratato, e prima del riempimento della medesima con terra agraria, nelle quantità specificate nelle tipologie d' impianto.

#### **Elementi di sostegno per alberi**

Per gli alberi verranno utilizzati, come indicato negli elaborati di progetto, due tipologie di sostegno a seconda della grandezza e tipologia del piantamento:

- n. 3 pali tutori uniti con smezzale opportunamente avvitate e non inchiodate ai pali;
- n. 1 palo.

Tale paleria in ogni caso, in legno di castagno non tornita e/o conifera tornita, dovrà essere appuntita ad una estremità, debitamente scortecciata per evitare marcescenze, avere un diametro minimo pari a cm 10 ed una lunghezza non inferiore a m 2,20, mentre per quanto riguarda le smezzole, sempre in legno di castagno scortecciato e/o conifera tornita, dovranno avere un semidiametro non inferiore a cm 8.

Le legature dovranno rendere solidali in modo duraturo ma senza determinare lesioni le piante ai pali di sostegno o agli ancoraggi. Dovranno essere realizzate in cinture in fibra naturale. Si dovrà mettere in opera, inoltre, un cuscinetto antifrizione, di adatto materiale, per evitare danni alla corteccia.

#### Acqua d'irrigazione

L'acqua da impiegare per l'irrigazione non dovrà contenere sostanze inquinanti o nocive, dovrà presentare valori di salinità contenuta ( $EC < 0,75$  dS/m a 25°C) e pH compreso tra 6 e 7,8.

Le acque con un elevato quantitativo di sostanze in sospensione dovranno essere filtrate opportunamente, per evitare l'intasamento e l'usura degli impianti irrigui.

#### Fitofarmaci e diserbanti

I prodotti fitosanitari e gli erbicidi da impiegare dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati con l'etichetta integra. Sono utilizzabili solo i prodotti fitosanitari riportanti in etichetta la registrazione per l'impiego su verde ornamentale e nei confronti dell'avversità da combattere. Devono altresì riportare in etichetta l'uso specifico per le aree verdi, parchi gioco, alberature e in genere per l'uso in ambito civile o urbano.

In ogni caso si farà riferimento alla legislazione vigente e agli eventuali regolamenti comunali locali.

## **Articolo 176. Materiale vegetale**

### Piante

Le piante devono essere state allevate per scopo ornamentale, adeguatamente preparate per il trapianto e conformi alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali.

Le piante dovranno corrispondere al genere, specie, varietà, cultivar, portamento, colore del fiore e/o delle foglie richieste: nel caso sia indicata solo la specie si dovrà intendere la varietà o cultivar tipica per la zona, individuata in accordo con la Direzione Lavori.

Tutto il materiale vegetale (alberi, arbusti, piante, sementi) dovrà essere etichettato singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini resistenti alle intemperie indicanti in maniera chiara e leggibile la denominazione botanica (Genere, specie, varietà o cultivar) così come definita dal "Codice internazionale di nomenclatura per piante coltivate (CINPC)". Tutte le piante fornite dovranno essere di ottima qualità e conformi agli standard correnti di mercato per le piante "extra" o di "prima scelta". Dove richiesto dalla normativa vigente il materiale vegetale dovrà essere accompagnato dal "passaporto delle piante".

Le piante dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi natura, grosse cicatrici o danni conseguenti a urti, grandine, legature, ustioni da sole, gelo o altro tipo di danno. Dovranno altresì essere esente da attacchi (in corso o passati) di fitofagi e/o patogeni, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura inclusa la "filatura" (pianta eccessivamente sviluppata verso l'alto).

Le piante dovranno essere state adeguatamente allevate in vivaio con corrette potature di formazione della chioma. Le piante dovranno presentare uno sviluppo sufficiente della vegetazione dell'ultimo anno, sintomo di buone condizioni di allevamento.

Le piante fornite in contenitore devono aver trascorso, nel contenitore di fornitura, almeno una stagione vegetativa e aver sviluppato un apparato radicale abbondante in tutto il volume a disposizione. Non saranno accettate piante con apparato radicale a "spirale" attorno al contenitore o che fuoriesce da esso.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro totalmente biodegradabile, rivestito con rete di ferro non zincato a maglia larga. L'apparato radicale dovrà essere ben accestito, ricco di radici secondarie sane e vitali, privo di tagli con diametro superiore a 3 cm. Il terreno che circonda le radici dovrà essere ben aderente e senza crepe.

Le piante a radice nuda, dovranno essere state estirpate esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo (periodo compreso tra la totale perdita di foglie e la schiusura delle prime gemme terminali), e mantenute con i loro apparati radicali sempre adeguatamente coperti in modo da evitarne il disseccamento.

La Direzione Lavori si riserva di esaminare l'apparato radicale per verificare se il materiale vegetale abbia i requisiti richiesti.

Nel caso siano richieste dal progetto piante forestali, queste devono provenire da vivai specializzati posti il più possibile vicino all'area di impianto e ottenute con seme di provenienza locale.

Le piante da utilizzare nei viali o nei filari dovranno essere uniformi nella dimensione, forma della chioma e portamento.

L'Appaltatore deve comunicare anticipatamente alla Direzione Lavori il vivaio/i di provenienza del materiale vegetale. La Direzione Lavori potrà effettuare, insieme all'Appaltatore, visite ai vivaio/i di provenienza per scegliere le singole piante, riservandosi la facoltà di scartare, a proprio insindacabile giudizio, quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali in quanto non conformi ai requisiti fisiologici, fitosanitari ed estetici richiesti o che non ritenga comunque adatte al lavoro da realizzare.

Le principali caratteristiche che definiscono gli standard di fornitura delle piante sono:

- apparato radicale: per le piante in contenitore la misura di riferimento è il volume del contenitore espresso in litri. Le piante non fornite in contenitore devono avere una zolla di diametro pari a 3 volte la circonferenza del tronco misurato ad 1 metro di altezza.
- circonferenza del tronco: è definita per piante monocormiche (ad alberetto), è misurata ad un metro da terra (colletto), ed è espressa in cm e in classi di 2 cm fino a 20 cm, in classi di 5 cm da 20 a 40 cm e in classi di 10 cm per circonferenze superiori.
- altezza del tronco: indicata per piante ad alberetto o palme, è misurata a partire dal colletto ed espressa in cm.
- altezza e/o larghezza: è considerata per piante policormiche (con più fusti) e/o ramificate dal basso (es. piante fastigate), è espressa in cm, in classi di 20 cm fino a misure di 1 m, in classi di 25 cm

### Alberi

La chioma degli alberi dovrà essere correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa. Gli alberi dovranno presentare una "freccia" centrale sana e vitale, fatta eccezione per le varietà pendule o con forma globosa.

Gli alberi destinati alla formazione dei viali o comunque posti lungo zone di passaggio di persone, dovranno avere un'altezza dell'impalcatura dei rami pari ad almeno 2,5 m.

Nel caso siano richieste piante ramificate dalla base, queste dovranno presentare un fusto centrale diritto, con ramificazioni inserite a partire dal colletto. Tali ramificazioni dovranno essere inserite uniformemente sul fusto in tutta la sua circonferenza e altezza. Nel caso in cui siano richieste piante a più fusti (policormiche), questi dovranno essere almeno tre, omogenei nel diametro e distribuiti in maniera equilibrata.

Le piante devono avere subito i necessari trapianti in vivaio, l'ultimo dei quali da non più di due/tre anni.



Le zolle e i contenitori dovranno essere proporzionati alle dimensioni e allo sviluppo della pianta e rispettare un rapporto tra il diametro della zolla o del vaso e la circonferenza del tronco misurato ad 1 metro dal colletto, di 3:1. La zolla dovrà inoltre avere un'altezza pari almeno ai 4/5 del suo diametro.

#### Arbusti, cespugli e rampicanti

Gli arbusti e i cespugli devono essere ramificati a partire dal colletto, con almeno tre ramificazioni ed avere altezza proporzionale al diametro della chioma.

La chioma dovrà essere correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione.

Le piante rampicanti, sarmentose e ricadenti oltre alle caratteristiche sopra descritte dovranno essere sempre fornite in contenitore o in zolla e presentare getti ben sviluppati e vigorosi di lunghezza pari a quanto indicato nel progetto (*dal colletto all'apice vegetativo più lungo*).

#### Sementi

Le sementi fornite per la formazione di prati rustici previsti in progetto dovranno essere di ottima qualità, in confezioni originali sigillate e munite di certificato di identità, con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di scadenza. Le sementi dovranno risultare certificate a norma di legge vigente. I miscugli proposti in questa sede potranno subire modifiche secondo indicazioni della Direzione Lavori, che verificherà i risultati conseguiti durante lo svolgimento dei lavori.

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità, con l'indicazione del grado di purezza, di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto.

Tutto il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

Qualora la miscela necessaria non fosse disponibile in commercio dovrà essere realizzata in cantiere su indicazione della D.L. mediante miscelazione delle sementi componenti divise per qualità; le percentuali dovranno essere calcolate sul numero indicativo di semi.

Al momento della fornitura, l'Impresa nel sottoporre il materiale da fornire all'approvazione della committenza dovrà fornire una certificazione da parte del produttore riguardante la corrispondenza dei prodotti alle normative vigenti nonché le prove di controllo qualità a cui sono stati sottoposti.

La tipologia di miscuglio per le semine delle aree prative del parco agri-naturalistico dovrà essere composta da:

- 20% loietto perenne
- 15% loietto italico
- 35% festuca arundinacea
- 10% erba mazzolina
- 2,5% fleolo pratense
- 2,5% trifoglio b. repens
- 2,5% trifoglio pratense
- 10% lupinella in guscio
- 2,5% lotus

La tipologia di miscuglio per le semine delle aree prative ornamentali del giardino attrezzato dovrà essere composta da:

- 30% festuca rubra lirouge;
- 20% festuca trichophylla dawson;
- 10% lolium perenne hunter;
- 20% lolium perenne score;
- 10% poa baron;
- 10% poa compact.

La tipologia di miscuglio per le semine delle aree prative fiorite del giardino attrezzato dovrà essere composta da:

- 3% agrostis tenuis highland;
- 22% festuca ovina duriuscola;
- 30% festuca rubra commutata lifalla;
- 20% festuca rubra trichophylla aprosa;
- 5% lolium perenne mondial;
- 10% poa pratensis geronimo;
- 10% fiori misti (achillea-lotus-borago-campanula-dioritus-gallium-viola ecc...)

La quantità minima di seme dovrà essere 75/80kg ettaro.

### Talee

Le talee, segmenti di rami separati dalla pianta madre, capaci di produrre radici avventizie e di rigenerare altri esemplari, dovranno essere rigogliose, sane ed idonee a mettere radici; dovranno avere diametro di 1-2 cm per i salici arbustivi e 2-3 per i salici arborei e lunghezza variabile a seconda del luogo di impiego.

Potranno essere prelevate, su indicazione della Direzione Lavori, presso l'area di cantiere o i greti fluviali limitrofi all'area di cantiere, durante il periodo di riposo vegetativo e dovranno essere messe a dimora entro 2-3 giorni dalla raccolta; in attesa dell'impianto dovranno essere conservate in luoghi freschi ed ombrosi. Qualora ciò non fosse possibile, l'Appaltatore prenderà ogni possibile precauzione per conservare le proprietà vegetative (mantenendone l'umidità ed evitandone il disseccamento) adottando i provvedimenti cautelativi in funzione delle condizioni climatiche e dei tempi di cantiere, durante il prelievo, il trasporto e lo stoccaggio

## **Articolo 177. Modalità di esecuzione dei lavori a verde**

### Salvaguardia delle condizioni agronomiche nelle aree verdi

L'Appaltatore dovrà eseguire tutte le operazioni previste dal progetto, o comunque necessarie alla realizzazione dell'opera, con modalità che non compromettano in nessun modo le condizioni agronomiche e strutturali del terreno delle aree destinate alle opere a verde.

In particolare dovrà:

- programmare tutte le fasi di lavorazione e le operazioni di cantiere in modo da transitare od operare il meno possibile sulle aree destinate ad opere a verde;
- concordare preventivamente con la Direzione Lavori le modalità d'uso delle aree destinate a verde quando non sia possibile evitarlo, concordando nel contempo tutti gli interventi di bonifica necessari a ripristinare le condizioni agronomiche originarie;
- non utilizzare le aree destinate alle opere a verde come deposito temporaneo di materiali, residui di lavorazione o rifiuti;
- non operare con automezzi o macchine operatrici su suoli bagnati o umidi.

Qualora l'Appaltatore abbia causato, anche al di fuori dei casi previsti e concordati, situazioni di compattazione del suolo o abbia in ogni caso compromesso le condizioni agronomiche originarie, la Direzione Lavori ha facoltà di richiedere all'Appaltatore, senza che nulla venga eccepito, l'esecuzione delle necessarie operazioni di ripristino delle condizioni agronomiche ideali mediante l'eventuale bonifica, intesa come asporto di profili di suolo fortemente compattati, la cui fertilità non possa essere a breve ripristinata a giudizio della Direzione Lavori, ed il riporto di terreno di coltivo fertile, compreso eventuali oneri di scarica, e/o la scarifica e dissodamento delle aree compattate. Le operazioni suddette sono a carico dell'Appaltatore e potranno essere richieste ogniqualvolta la Direzione Lavori ne ravvisi la necessità.

### Lavori preliminari e norme di comportamento

Prima dell'inizio dei lavori necessari alla realizzazione delle opere previste dal progetto, l'Appaltatore è tenuto a provvedere a:

- allestimento del cantiere, pulizia dell'area interessata dai lavori, al fine di eliminare tutti i rifiuti presenti che possono intralciare i lavori o che possono accidentalmente essere incorporati nel terreno, diminuendone la qualità;
- eliminazione delle infestanti e delle piante estranee al progetto, avendo cura di non danneggiare le piante da conservare o le piante adiacenti all'area d'intervento. Il controllo delle infestanti dovrà essere continuato per tutta la durata dei lavori senza che questo costituisca onere aggiuntivo per la Stazione Appaltante;
- messa in opera di tutte le misure necessarie alla salvaguardia di tutte le piante indicate in progetto come da conservare.

L'Appaltatore è comunque tenuto, durante l'esecuzione dei lavori, a mantenere il cantiere in ordine e pulito, rimuovendo tempestivamente i residui di lavorazione di volta in volta prodotti e le attrezzature non più utilizzate. L'appaltatore non deve abbandonare, al di fuori delle aree previste come deposito temporaneo e all'uopo predisposte, i rifiuti prodotti dalle lavorazioni e altri materiali e sostanze potenzialmente inquinanti.

### Tutela della vegetazione esistente

Le piante che le tavole di progetto indicano da mantenere dovranno essere opportunamente contrassegnate dall'Appaltatore prima dell'inizio lavori. Nel caso di operazioni da eseguirsi con macchine operatrici o attrezzature pesanti nelle vicinanze degli alberi l'Appaltatore dovrà porre la massima attenzione al fine di evitare danneggiamenti al tronco e/o alle branche. Nel caso del protrarsi delle operazioni, o su richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere a realizzare un'apposita protezione per i tronchi con tavole in legno saldamente legate al tronco e di altezza consona allo scopo. Analogamente a quanto previsto per le piante arboree, particolare attenzione dovrà essere posta per non danneggiare gli arbusti e le piante erbacee esistenti e da conservare. In particolare, andrà di norma evitato il calpestamento, dovuto al passaggio dei mezzi meccanici e degli addetti ai lavori, delle zone da salvaguardare nonché il deposito, anche se temporaneo, di materiale pesante e/o "potenzialmente inquinante" sulle stesse.

Al fine di non compromettere o danneggiare gli apparati radicali l'Appaltatore dovrà porre particolare attenzione a tutte le operazioni che comportano degli scavi o altre operazioni potenzialmente pericolose nelle vicinanze delle piante da salvaguardare.

A tale scopo si definisce Area di Protezione Radicale (APR) un'area circolare attorno alla pianta da assoggettare a particolare tutela; se non diversamente specificato negli elaborati di progetto la APR corrisponde:

- per specie di 1° grandezza (altezza a maturità > 18 m): area circolare di raggio 6 m
- per specie di 2° grandezza (altezza a maturità 12-18 m): area circolare di raggio 4 m
- per specie di 3° grandezza (altezza a maturità < 12 m): area circolare di raggio 2 m

Nella APR, come sopra definita, sono in generale vietati tutti gli interventi che possono causare deperimento o morte della pianta quali impermeabilizzazione del suolo, passaggio o parcheggio di autoveicoli o mezzi meccanici, deposito di materiali, sversamento di sostanze tossiche o dannose alla pianta (cemento, calce), scavi, sterri e riporti di terreno.

Tutte le operazioni che ricadono all'interno delle APR richiedono la preventiva approvazione da parte della Direzione Lavori e dovranno essere eseguite arrecando il minore danno possibile alle piante e adottando le seguenti prescrizioni minime:

- il transito di mezzi pesanti è consentito solo con condizioni di terreno asciutto e predisponendo a terra manufatti idonei a ripartire il peso sulla superficie (tavolati, letto di inerti, ecc.).
- eventuali lavori di scavo nell'area APR dovranno, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, essere eseguiti manualmente o con attrezzatura pneumatica al fine di verificare la presenza e la localizzazione di radici di diametro superiore a 5 cm.
- gli eventuali accidentali tagli alle radici provocati con macchine operatrici devono essere corretti con taglio netto eseguito con utensili affilati e preventivamente disinfettati.
- gli scavi effettuati in zona APR non devono rimanere aperti più di una settimana. Se dovessero verificarsi interruzioni dei lavori, si provvederà al riempimento provvisorio dello scavo oppure alla copertura delle radici con biostuoie mantenendo le stesse umide per tutto il periodo di apertura dello scavo.

### Danni causati alle piante

Qualora l'Appaltatore causi danni di lieve entità al tronco e ai rami o agli apparati radicali (scortecciamenti, rotture, etc.), che richiedano l'intervento di operatori specializzati per procedere a disinfezioni, ancoraggi, riduzioni di rami, ecc., l'Appaltatore risarcirà la Stazione Appaltante per un importo pari alla spesa sostenuta per l'intervento effettuato sulla pianta danneggiata applicando i prezzi correnti.

Per danni consistenti e giudicati non recuperabili che causino, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, la riduzione del valore ornamentale o la morte della pianta, si procederà al calcolo di un'indennità che l'Appaltatore risarcirà alla Stazione Appaltante pari al valore ornamentale e/o al danno biologico. Tale indennità sarà calcolata utilizzando il sistema di calcolo descritto nel Regolamento delle aree Verdi della città di Torino.

### Lavorazioni del terreno - Dissodamento del suolo nelle aree destinate a verde.

Completati i lavori preliminari l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire, a proprie cure e spese, una lavorazione generale del terreno (dissodamento e/o scarificazione). Lo scopo principale di tali operazioni è di migliorare le condizioni agronomiche e di fertilità, realizzare una buona permeabilità verticale, aumentare gli scambi di ossigeno, consentire di accumulare riserve idriche e nutritive ed aumentare l'attività biotica dei terreni. L'Appaltatore con le operazioni di scarificazione del suolo dovrà inoltre portare alla luce ed eliminare rifiuti e/o materiali inerti di dimensioni incompatibili con il progetto e operare una prima movimentazione del terreno. In particolare la scarificazione è assolutamente necessaria in tutti i casi in cui i vari passaggi dei mezzi meccanici hanno provocato un compattamento del terreno.

Tali lavorazioni devono essere eseguite al termine dei lavori edili, una volta completati i lavori preliminari e prima delle operazioni di costruzione del verde e della realizzazione degli impianti tecnici, nonché ogni qual volta si verificano situazioni di compattazione del suolo.

La Direzione Lavori, nel caso di successive compattazioni del suolo in aree precedentemente scarificate in seguito al passaggio di mezzi o altre operazioni, ha facoltà di chiedere la ripetizione delle operazioni senza che questo comporti un maggiore onere per la Stazione Appaltante.

Le modalità di esecuzione delle operazioni di dissodamento saranno concordate con la Direzione Lavori, in relazione alla dimensione delle aree e ai vincoli presenti in essa: in generale, in spazi estesi e non vincolati da sottoservizi la scarifica può essere eseguita con passaggio incrociato di ripuntatore o altri attrezzi analoghi fino ad una profondità di 60-70 cm. Invece, in spazi ristretti e/o vincolati da sottoservizi la scarifica può essere eseguita con benna di escavatore o miniescavatore per una profondità media di 50/70 cm nelle aree di piantagione e 30/40 cm nelle rimanenti aree. Nelle aree con presenza di sottoservizi la profondità dovrà essere adeguatamente ridotta.

Nelle aree di protezione radicale (equivalente alla proiezione a terra della chioma) delle piante esistenti, le modalità di scarifica saranno concordate con la D.L. e comunque senza disturbare le radici della pianta.

Nel caso siano previsti riporti di terreno di coltivo inferiori a 30 cm le operazioni di scarificazione e/o dissodamento devono essere eseguite dopo il riporto e spianamento del terreno stesso per miscelare il terreno d'origine con quello di riporto evitando la creazione di stratificazioni. Nel caso di riporti superiori a 30 cm tali lavorazioni devono essere eseguite prima delle operazioni di riporto e stesa del terreno.

La scarificazione e/o il dissodamento devono essere eseguite solo su terreno asciutto o 'in tempera'. Al termine delle operazioni l'Appaltatore dovrà asportare tutti gli eventuali residui affioranti provvedendo a smaltire il materiale raccolto a propria cura e spese e secondo normativa vigente.

Le operazioni di scarifica e dissodamento delle aree verdi, se non diversamente specificato nei documenti contrattuali non costituiscono un onere aggiuntivo per la Stazione Appaltante e s'intendono comprese nelle eventuali lavorazioni di movimento terra e/o lavorazioni superficiali (piantagione alberi, aiuole, prati).

### Analisi dei luoghi e delle esigenze delle piante

L'Appaltatore, anche al fine di una più corretta e consapevole applicazione della garanzia di attecchimento, ha il dovere di conoscere le esigenze delle specie da mettere a dimora e dovrà

quindi eseguire un'attenta analisi delle condizioni agronomiche, pedologiche ed ambientali dei luoghi di piantagione e porre in essere tutte gli interventi necessari a favorire il miglior attecchimento e il miglior sviluppo vegetativo possibile.

E' prerogativa dell'appaltatore sollevare obiezioni e riserve, che dovranno essere verbalizzate e controfirmate dalla Direzione Lavori, riguardo alla scelta delle specie e alle lavorazioni e forniture previste dal progetto. Eventuali riserve sulle scelte progettuali e sulla condizione dei luoghi va posta al momento dell'offerta economica. Pertanto gli eventuali oneri per eseguire tutti gli interventi necessari s'intendono considerati nei prezzi unitari offerti.

### Condizioni di piantagione

L'Appaltatore, soprattutto nei suoli considerati non naturali o non agricoli e in ogni caso nei suoli disturbati da movimenti terra o dal passaggio di mezzi pesanti, dovrà analizzare attentamente le condizioni agronomiche dell'intero profilo del suolo esplorabile dalle radici, soprattutto riguardo al drenaggio, alla permeabilità, alla fertilità e all'attività biologica dei suoli. L'Appaltatore dovrà quindi porre in essere tutti gli interventi necessari e utili a garantire lo sviluppo ottimale delle radici della pianta.

L'Appaltatore deve disporre di competenze professionali, sia di tipo tecnico che operativo, tali da far emergere le eventuali criticità pedologiche durante tutte le fasi dei lavori.

La Direzione Lavori può richiedere interventi specifici e questi interventi in nessun caso costituiscono onere per la Stazione Appaltante.

La messa a dimora degli alberi e dei cespugli potrà avvenire solo dopo il completamento dei movimenti terra, delle operazioni di scarificazione e di pulizia delle aree e terminate le operazioni di affinamento e preparazione del terreno.

Durante tutte le operazioni, i suoli devono essere asciutti o in condizione definibili in 'tempera'.

Il terreno delle aree da piantumare ed il terreno per il riempimento delle buche delle piante deve essere fertile e con componenti adeguati alle esigenze delle piante da mettere a dimora.

Solo se ritenuto sufficientemente fertile ed eventualmente corretto e migliorato, si potrà utilizzare il terreno stesso dell'area d'impianto o comunque quello proveniente dal materiale di scavo della buca d'impianto.

Il terreno vegetale deve corrispondere alle seguenti caratteristiche agronomiche:

- assenza di inquinanti o di elementi che limitano la fertilità
- scheletro solo di tipo medio-fine (2.0-80 mm) in quantità non superiore al 40%. Va eliminato lo scheletro grosso superiore a 80 mm.

Se il terreno di scavo proviene da strati molto costipati esso dovrà essere sostituito con terreno di riporto con le caratteristiche definite ai punti precedenti.

Il terreno di coltivo, se necessario, può prevedere almeno i seguenti interventi di correzione e miglioramento:

- la tessitura può essere migliorata con sabbia silicea (non calcarea) o con materiali vulcanici;
- il contenuto di Sostanza Organica, soprattutto nei suoli non naturali o non agricoli e in ogni caso nei suoli disturbati da movimenti terra o dal passaggio di mezzi pesanti, deve essere integrato mediante l'apporto di torba bionda (o terricci se accettati dalla Direzione Lavori);
- in casi particolari dovranno essere verificati altri parametri agronomici specifici.

Prima di procedere alla piantumazione l'appaltatore dovrà verificare la disponibilità delle fonti di approvvigionamento idrico e dei mezzi di distribuzione.

### Tracciamenti e picchettamento

Prima dell'esecuzione delle lavorazioni e della realizzazione delle opere previste, l'Appaltatore dovrà, in conformità a quanto previsto dal progetto e a quanto eventualmente disposto dalla Direzione Lavori, provvedere a tracciare opportunamente sul terreno gli ambiti di intervento, individuando l'esatta posizione dei diversi elementi progettuali. Le spese di tracciamento, anche qualora richiedano l'ausilio di stazioni topografiche, sono a carico dell'Appaltatore.

Prima di procedere con la messa a dimora della piante si dovrà procedere al picchettamento delle piante arboree, di altre piante isolate, delle siepi ed eventualmente dei cespugli di maggiore dimensione.

Si procederà quindi alla verifica con la Direzione Lavori che avrà facoltà di modificare la posizione delle piante, i confini delle aiuole e gli altri elementi compositivi definiti durante il picchettamento.

Il tracciamento degli elementi non realizzati dev'essere preservato ed eventualmente ripristinato anche più volte.

#### Trasporto del materiale vegetale e deposito temporaneo in cantiere.

Durante lo spostamento delle piante dal luogo di produzione al deposito di cantiere e alla posizione definitiva, poiché si movimentano del materiale vivo, dovranno essere adottate tutte le precauzioni necessarie per evitare stress o danni alle piante. In particolare l'Appaltatore dovrà porre in essere tutte le precauzioni affinché i rami e la corteccia delle piante non subiscano rotture o danneggiamenti o le zolle si frantumino, crepino o si secchino.

La movimentazione delle piante deve avvenire sempre con l'assistenza di personale esperto evitando di demandare tali operazioni a personale non specializzato. Nei casi in cui si debbano sollevare alberi tramite cinghie, queste dovranno agganciare la zolla o la parte basale del fusto, e dovranno avere una larghezza tale da non danneggiare la corteccia.

Durante la movimentazione i rami delle piante dovranno essere legati in modo da contenere la chioma ed evitare rotture. Per gli arbusti o piccoli alberi è auspicabile, e andrà richiesto al fornitore, l'uso di reti tubolari in plastica che dovranno avvolgere interamente tutta la pianta.

Per evitare il disseccamento o la rottura di rami o radici da parte del vento e delle radiazioni solari, tutti i mezzi di trasporto dovranno essere coperti da teli o essere camion chiusi, se necessario coibentati o refrigerati.

Le zolle delle piante, sia durante il trasporto che dopo essere state scaricate in cantiere dovranno essere mantenute umide.

Il tempo intercorrente dal prelievo in vivaio alla messa a dimora definitiva dovrà essere il più breve possibile. In generale l'organizzazione del cantiere deve prevedere un corretto approvvigionamento giornaliero coerente con la capacità operativa del cantiere. Il deposito temporaneo in cantiere delle piante dev'essere evitato e comunque deve costituire un'eccezione. La permanenza nel deposito dovrà essere il più breve possibile e le piante dovranno essere adeguatamente protette ed irrigate. La Direzione Lavori può chiedere, per giustificati motivi, lo smantellamento del deposito temporaneo delle piante.

#### Epoca di messa a dimora delle piante

Le piante in zolla vanno messe a dimora nel periodo di riposo vegetativo, quindi dalla completa caduta foglie fino al pregermogliamento.

Le piante in vaso o contenitore possono essere messe a dimora durante tutto l'anno, anche se sono da evitare i periodi di gran caldo (luglio-agosto) o di gelo.

Le piante sempreverdi, le conifere e le piante spoglianti più sensibili (Fagus, Quercus, Oleandro, Olivo, Leccio ecc.) fornite in zolla vanno piantate alla fine del periodo invernale, prima della ripresa vegetativa.

La piantagione non si effettua con terreno gelato o con temperature <0°C, né con forti venti, né con terreni allagati.

L'eventuale potatura di riduzione della chioma per le piante caducifoglie deve essere autorizzata dalla Direzione Lavori e dovrà rispettare il portamento naturale e le caratteristiche specifiche della specie.

#### Messa a dimora di piante su alloggi singoli

Prima della messa a dimora delle piante il terreno dovrà essere stato adeguatamente preparato con le lavorazioni opportune, con particolare attenzione alla rottura degli eventuali profili compattati.

Gli interventi di decompattazione meccanica, ove sia possibile, devono interessare un'area più estesa a quella di piantagione (alberi o cespugli) pari ad almeno 2 volte la buca d'impianto e per una profondità di almeno 60-90 cm. Per la formazione della buca si procederà allo scavo separando la terra dai sassi grossolani, dalle erbacce o radici residue e dagli altri materiali inerti o dannosi. La terra così selezionata verrà posta a fianco della buca ed utilizzata nel riempimento della buca d'impianto.

Lo scavo delle buche dovrà essere eseguito con l'impiego di mezzo meccanico adeguato ed eventualmente rifinito a mano. La dimensione della buca d'impianto dovrà essere tale da garantire un pronto sviluppo delle nuove radici della pianta messa a dimora: essa dovrà avere mediamente

una larghezza pari ad almeno 2 volte il diametro della zolla e una profondità di 1,2 volte l'altezza della zolla. Nel caso di impianto di alberi di dimensioni eccezionali od in cassa voluminosa, le dimensioni delle buche dovranno essere tali che tra la zolla e le pareti della buca rimanga uno spazio di almeno 120÷150 cm su ogni lato.

Il fondo della buca deve essere adeguatamente drenante.

L'Appaltatore dovrà sempre assicurarsi che non ci siano condizioni di ristagno idrico nella zona in cui le piante svilupperanno le radici dopo gli interventi di messa a dimora. Se necessario l'Appaltatore dovrà porre in essere adeguate soluzioni previa autorizzazione della Direzione Lavori, quali l'aumento della quota di piantagione o la predisposizione di idonei drenaggi collegati alla rete scolante.

Nel fondo della buca dovrà essere steso uno strato di almeno 10 cm di buona terra vegetale proveniente dallo scavo, eventualmente miscelata con torba e/o ammendante organico.

Le piante dovranno essere collocate in buca ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

La superficie della zolla delle piante, terminate le operazioni di trapianto, si dovrà trovare ad una quota di almeno 5-10 cm al di sopra del piano di campagna. Massima attenzione dovrà essere posta ad evitare l'interramento del colletto.

Dopo la sistemazione della pianta nella buca si procede con il disimballo della zolla, che deve essere costituito esclusivamente da materiale degradabile (es. gabbie in ferro, juta, ecc.): dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi e, se questo non comporta la rottura della zolla, si dovrà eliminare completamente sia la rete metallica che l'involucro di juta.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida e aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo prima della messa a dimora, in modo da reidratare le radici. Si procederà quindi con il riempimento della buca con la terra prelevata dal sito stesso, eventualmente arricchita di ammendanti e/o concimi organici.

Per le piante a radice nuda parte dell'apparato radicale potrà essere, ove occorra, spuntato alle estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate.

Prima del riempimento definitivo delle buche si dovranno collocare i tutori. La tipologia di tutori (pali di sostegno, tiranti, tutori sotterranei, ecc...) e le categorie dimensionali cui applicarli sono definiti dai documenti progettuali. Potranno essere presi in considerazione ancoraggi sotterranei.

In caso di impiego di pali tutori, essi dovranno essere di misura adeguata e non dovranno essere inferiori (come diametro) al diametro del tronco misurato ad 1 m di altezza dal colletto. I pali tutori se non diversamente specificato dovranno essere torniti e trattati. Essi dovranno essere infissi nel fondo della buca uscire da questa per un'altezza pari ai 2/3 totale del tronco della pianta.

Salvo diverse indicazioni di progetto l'ancoraggio per gli alberi sarà costituito da 1 a 3 pali sistemati lungo l'asse di piantagione ai lati della formella, fissati tra di loro con chiodi da una traversa di opportuna misura, alla quale verrà fissata la pianta con opportuni legacci e materiali antifrizione. Tra il tronco delle piante e il palo di sostegno dovrà essere sempre frapposto del materiale morbido che eviti ogni possibile danneggiamento dovuto allo sfregamento delle due parti.

Per quanto riguarda grossi cespugli gli ancoraggi saranno realizzati, se necessario, con palo legato a metà altezza.

Il riempimento della buca deve avvenire solamente con terreno vegetale fertile e con componenti adeguati alle esigenze delle piante da mettere a dimora.

Il riempimento della buca dovrà avvenire per gradi, provvedendo periodicamente alla costipazione della terra attorno alla zolla, il tutto avendo cura di non lasciare spazi vuoti attorno all'apparato radicale che bloccherebbero lo sviluppo delle radici.

In questa fase può risultare utile la distribuzione alle radici di funghi micorrizici e microrganismi biostimolanti che possono aiutare l'attecchimento e lo sviluppo della pianta.

Il colletto della pianta non dovrà in nessun caso essere interrato.

A riempimento ultimato, farà seguito un'abbondante irrigazione in modo da saturare in profondità l'area di messa a dimora e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla: questo intervento andrà fatto indipendentemente dal grado di bagnatura del terreno e/o della stagione, essendo la sua funzione esclusivamente di sistemazione del terreno attorno alle radici.

Dopo l'assestamento della prima irrigazione, verrà formata o ricomposta in maniera definitiva la zanella o conca d'invaso per un diametro interno pari ad almeno 1.5 volte diametro della zolla con

'arginelli' di altezza adeguata a garantire abbondanti irrigazioni (almeno 50-60 litri) e comunque non inferiore a 15 cm rispetto al colletto della pianta. Nei casi in cui non sia previsto uno specifico sistema di irrigazione localizzato, le conche d'invaso dovranno essere mantenute in efficienza per tutte le successive irrigazioni fino al collaudo e comunque per almeno 2 anni dall'impianto. La conca d'invaso è ritenuta fondamentale per il buon attecchimento nonostante si presenti esteticamente non di pregio. Infatti tale metodo d'irrigazione permette l'adacquamento forzato della zolla della pianta messa a dimora. Se dovesse risultare impossibile la creazione della zanella, durante il riempimento delle buche d'impianto dovrà essere messo a dimora tubo dispersore-dreno (60 – 70 mm diametro) per l'adacquamento profondo. Il suo posizionamento dovrà essere distanziato di almeno 10 cm dalla zolla e seguire un andamento spiralato interessando la parte superiore dei 2/3 dell'altezza della zolla. La frequenza, le dosi e le modalità d'irrigazione post-impianto dovranno avvenire in maniera adeguata in relazione alle condizioni climatiche, alle condizioni agronomiche ed alle esigenze delle piante al fine di favorire lo sviluppo vegetativo della pianta.

#### Protezione delle piante messe a dimora

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati da animali domestici o selvatici oppure dal transito di persone o automezzi, l'Appaltatore dovrà proteggere, singolarmente o in gruppi, le piante messe a dimora con opportuni ripari (es. reti metalliche, protezioni in ferro o in legno, griglie, ecc.). Nel caso degli arbusti, e dove non sia stata prevista la pacciamatura, si dovrà provvedere alla protezione dai danni della pioggia battente, dalla essiccazione e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di pacciame (cippatura di ramaglia e di corteccia di conifera, ecc.) o appositi dischi di fibra di cocco (biodischi).

In ogni caso tutte le piante dovranno essere protette alla base, fino ad un'altezza di 20 cm, con un apposito cilindro di rete o tubo corrugato contro i danni derivanti da un uso maldestro del decespugliatore.

#### Formazione di prato

La formazione del prato potrà avvenire solo dopo che saranno state ultimate tutte le opere che richiedono l'accessibilità delle aree seminate quali impianti tecnici, delle eventuali opere murarie, posa di attrezzature, arredi, ecc... e la messa a dimora delle piante come previsto dal progetto. Prima della semina si dovrà anche aver cura che siano state ultimate tutte le operazioni di movimento terra e che, dove ci sono stati movimenti terra con riporti di terra importanti, ci sia stato un sufficiente assestamento.

Inoltre, nel caso che la condizione del suolo, o parte di esso, sia compromessa da un punto di vista agronomico, per esempio in seguito a passaggi di mezzi meccanici pesanti, si dovrà preventivamente dissodare il terreno in modo da ripristinare un'adeguata permeabilità.

Se necessario si dovrà procedere all'eliminazione delle infestanti rizomatose presenti usando diserbanti chimici totali non residuali autorizzati in ambito civile.

Nel caso siano previste prese d'acqua per gli adacquamenti manuali, esse devono essere in funzione prima delle operazioni di semina.

L'intervento, comprende ogni lavorazione ritenuta di volta in volta necessaria: aratura, fresatura, spietramento e rimozione del ciottolame affiorante dal terreno, modellazione, allontanamento di materiali estranei dal letto di semina, fornitura del miscuglio, semina, rullatura, carico e trasporto in discarica od il recupero in cantiere di eventuali materiali di risulta, eventuali irrigazioni di soccorso necessarie alla germogliazione ed all'accestimento del seme oltre alla fornitura di 30cm di terra agraria.

#### Epoche di semina

La semina di regola dovrà essere realizzata in primavera o, preferibilmente in autunno, e comunque con temperature del suolo superiori ad 8°C, assenza di forti venti e sufficiente umidità, scegliendo il periodo più adatto ad assicurare la prescritta composizione floristica.

In ogni caso i tappeti erbosi verranno presi in consegna dalla Città esclusivamente dopo l'accertamento da parte della D.L. sia dell'omogeneo inerbimento delle superfici, sia dell'avvenuta effettuazione del primo taglio.



Qualora l'Impresa si rendesse responsabile di eventuali danneggiamenti più o meno estesi alle aree seminate, dovrà provvedere al ripristino con ogni onere a suo carico.

#### Preparazione del letto di semina

Prima della semina si dovrà prestare particolare attenzione ai livelli di finitura e alla formazione dei giusti raccordi con cordoli, edifici e drenaggi secondo indicazioni di progetto. Le operazioni di affinamento consistono nel passaggio con fresa interra sassi (se necessario), ed erpice rotante con rullo a gabbia. Il letto di semina ottenuto deve presentarsi, ben stratificato ed assestato, non troppo soffice. Si completeranno le lavorazioni di finitura con livellamenti e pareggiamento manuali. In questa fase si possono effettuare eventuali concimazioni di fondo utilizzando appositi concimi complessi.

#### Operazioni di semina

La semina potrà essere eseguita a mano, con macchine agevolatrici a spinta manuale o con macchine specifiche per la semina.

La quantità di sementi dovrà essere proporzionata al tipo di miscuglio individuato nelle specifiche di progetto e comunque in quantità non inferiore a gr 7,5-8/m<sup>2</sup> per i prati estensivi e a gr 15/m<sup>2</sup> per i prati ornamentali.

In condizioni atmosferiche e stagionali sfavorevoli, la quantità di sementi per m<sup>2</sup> dovrà essere adeguatamente aumentata.

La semente dovrà essere distribuita uniformemente. Durante la semina, si dovrà fare attenzione a conservare l'uniformità della miscela, provvedendo eventualmente a rimescolarla.

Dopo la concimazione di copertura con concime complesso con adeguato contenuto in fosforo seguirà adeguata irrigazione. Le successive irrigazioni avverranno con alta frequenza e dose contenuta in relazione alle condizioni dei luoghi e della stagione climatica.

Dopo la semina, le aree a prato dovranno essere segnalate in modo tale da impedire che il personale addetto al cantiere non calpesti il seminato durante la prima fase di crescita; tale segnalazione deve essere rimossa qualora non sussista più la necessità, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

#### Idrosemina

L'idrosemina dovrà essere realizzata come:

- fornitura e spargimento di miscuglio di graminacee e leguminose ed eventualmente altre dicotiledoni e specie arbustive scelte in relazione alle caratteristiche ambientali della stazione (vegetazione, clima, suolo, fattori topografici);
- fornitura e somministrazione di collanti o sostanze colloidali naturali che impediscano all'acqua assorbita di disperdersi e che assicurino l'aderenza dei prodotti al terreno;
- fornitura e somministrazione di idonea quantità di fertilizzanti a lenta cessione;
- Dovranno essere utilizzati collanti di origine naturale, il dosaggio dovrà essere di 20 g/mq (se liquidi o derivanti da farine vegetali) o di 150 g/mq (se derivanti da alghe brune), avranno anche funzione di ammendante.

I fertilizzanti a lenta cessione di origine minerale dovranno essere distribuiti con dosaggio di 150 g/mq.

Il lavoro dovrà essere eseguito secondo le indicazioni della D.L. e a regola d'arte.

### **Articolo 178. Manutenzione delle opere a verde sino al collaudo**

Salvo diverse indicazioni contrattuali l'Appaltatore durante l'esecuzione delle opere e fino all'emissione del certificato di ultimazione dei lavori delle opere a verde, che coincide con l'inizio delle operazioni previste dal Piano di Mantenimento e con l'inizio del periodo di garanzia, ha l'onere di mantenere le opere a verde realizzate (piante e prati), in condizioni ottimali provvedendo alla rapida sostituzione delle piante morte o moribonde, alle necessarie irrigazioni, concimazioni, controllo delle infestanti, trattamenti fitosanitari e quant'altro necessario.

Tali interventi sono a completo carico dell'Appaltatore che deve intervenire con tempestività. Tutti gli interventi di manutenzione dovranno essere eseguiti da personale qualificato, in numero

sufficiente e con attrezzature adeguate per garantire il regolare e continuativo svolgimento delle opere.

Nel caso in cui l'Appaltatore non intervenga tempestivamente, la Stazione Appaltante si riserva di provvedere direttamente a spese dell'Appaltatore.

La manutenzione che l'Impresa è tenuta ad effettuare sino all'approvazione da parte della Città, esplicita o tacita, degli atti di collaudo dovrà comprendere le seguenti operazioni:

- irrigazioni;
- potature;
- eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- controllo degli ancoraggi e mantenimento delle conche d'invaso;
- ripristino della verticalità delle piante;
- controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere;
- falciature, diserbi e sarchiature;
- ripristino dei tappeti erbosi;
- difesa dalla vegetazione infestante.

Gli interventi indicati costituiscono una descrizione sommaria e non esaustiva di quello che deve essere attuato. Gli interventi dovranno comunque essere commisurati alle condizioni dei luoghi e alla specificità dell'opera.

### Irrigazione

#### **Piante**

Nella delicata fase post-impianto, si eseguiranno adeguati adacquamenti alle piante sia con interventi manuali sia assistiti dall'impianto d'irrigazione.

La durata della fase post-impianto di completo attecchimento vegetativo dipende dalla specie, dalla misura di fornitura, dalla criticità delle condizioni dei luoghi. In generale per piante arbustive e piccoli alberi (circ.< 20 cm) il periodo post impianto termina dopo una stagione vegetativa. Per piante esemplari e di grossa dimensione tale periodo può durare anche alcuni anni fin tanto che non si manifesta un apprezzabile allungamento vegetativo.

Per tutto il periodo post-impianto e fino al completo attecchimento vegetativo si dovranno eseguire frequenti controlli sullo stato vegetativo e soprattutto sull'umidità del terreno in prossimità delle piante. Si dovranno evitare sia situazioni di prolungata siccità sia di eccesso idrico.

Le conche d'invaso dovranno essere eventualmente ripristinate prima degli adacquamenti manuali. Nel caso non siano previste specifiche linee d'irrigazione per le piante e queste siano irrigate con l'irrigazione del prato o delle aiuole circostanti, si dovrà provvedere ad integrazioni manuali nei periodi siccitosi in misura non inferiore a 5/10 interventi annui.

Le piante tappezzanti con impianto di irrigazione a goccia devono essere irrigate ogni 2-3 giorni nelle prime fasi post-impianto (primi 6 mesi) ed ogni 3- 7 giorni nelle successive fasi con dosi di 30 l/mq (circa 90-150 minuti di funzionamento). In caso di assenza di impianti d'irrigazione o nel caso in cui questi non interessano parte delle piante, esse dovranno essere irrigate manualmente per il primo anno in misura non inferiore a 15 interventi annui.

Al fine di poter eventualmente presenziare alle operazioni di bagnamenti l'aggiudicatario è tenuto a preavvisare la D.L. dell'inizio di tale operazione.

#### **Prati**

##### *Dopo la semina fino alla formazione dei prati (primi 4 tagli)*

In questa fase transitoria di attecchimento, i prati devono essere irrigati maggiormente e più frequentemente fin tanto che lo sviluppo radicale non risulti adeguato. In genere nella prima parte di questa fase si adottano frequenze irrigue alte (ogni giorno) e ripetute (2 volte giorno) e dosi irrigue basse (2/5 mm) il tutto per garantire fresco e umido il primo strato del terreno (letto di semina) e favorire la germinazione dei semi, evitando i ristagni. Questo modo d'irrigare è transitorio e si deve evitare l'errore di prolungarlo oltre il dovuto. L'irrigazione dovrà essere sospesa dopo le piogge fintanto che il terreno si sarà asciugato. Dopo i primi tagli, si procede all'aumento della frequenza (1/2 giorni) aumentando le dosi (5/10 mm)

### Dopo la formazione

La quantità e la frequenza irrigua deve essere regolata in relazione al tipo di terreno (maggiori per terreni sabbiosi), alle zone a diversa insolazione (inferiori in zone ombrose), alla presenza radicale delle piante arboree (maggiori in presenza di forte competizioni radicali di piante arboree o grandi arbusti) alle condizioni climatiche (temperatura, umidità, ventosità) e alle specie del miscuglio. L'irrigazione deve emulare le piogge stagionali e quindi abbondante nella quantità ed il meno frequente possibile tenuto conto delle condizioni. Il terreno superficiale si deve ben asciugare prima di irrigare. In generale questo potrebbe essere uno schema di riferimento:

<b>Periodo</b>	<b>Intervallo (giorni)</b>	<b>Quantità (mm = lt/mq)</b>
Primaverile ed Autunnale (temp max 24-26°C)	4/7	5/10
Pre-Estivo ed Inizio Autunno (temp max 26-29°C)	3/4	10/15
Estivo (temp max 29-31°C)	2/3	15/20
Estivo torrido (temp max > 31°C)	1	10/15

### Potature

Per gli alberi e grandi cespugli nei primi anni dopo l'impianto le potature di contenimento risultano trascurabili, mentre si rivelano importanti le potature di rimonda del secco e le potature di formazione della chioma. Le potature di formazione e di rimonda del secco devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie.

Per le siepi sono da prevedere almeno una potatura al termine dello sviluppo vegetativo primaverile.

Per le piante in aiuola dipende dalle specie: in generale per piante tappezzanti ed arbustive si dovrà prevedere almeno un intervento annuo o al termine dello sviluppo vegetativo primaverile (giugno/luglio) o a riposo vegetativo (novembre-marzo).

Le piante erbacee possono richiedere interventi specifici anche 3-4 volte l'anno.

Le potature devono essere eseguite da personale esperto e specializzato.

### Eliminazione e sostituzione delle piante morte

Durante tutto il periodo di garanzia dovranno sempre essere garantite condizione di decoro nelle aree verdi evitando la permanenza di piante morte o fortemente deteriorate per le quali la Direzione Lavori può richiederne la sostituzione immediata.

Nel caso l'Appaltatore non esegua gli interventi secondo le modalità ed i tempi stabiliti nel cronoprogramma condiviso, la Direzione Lavori provvederà direttamente a spese dell'Appaltatore.

Le eventuali sostituzioni del materiale vegetale dovranno essere effettuate con piante della stessa specie e varietà delle piante da sostituire e nella stagione adatta all'impianto. La Direzione Lavori può richiedere di sostituire le piante con piante coltivate in vaso qualora sia necessario mettere a dimora le piante in periodi di piantagione non adatti alle piante di zolla.

L'Appaltatore dovrà individuare le eventuali cause del deperimento concordando con la Direzione Lavori, gli eventuali interventi da eseguire, prima della successiva piantumazione. L'Appaltatore resta comunque obbligato alla sostituzione di ogni singolo esemplare per un numero massimo di due volte nel periodo di garanzia (oltre a quello d'impianto), fermo restando che la messa a dimora e la manutenzione siano state eseguite correttamente.

Sono a carico dell'Appaltatore, l'eliminazione e l'allontanamento dei vegetali morti (incluso l'apparato radicale), la fornitura del nuovo materiale e la messa a dimora dello stesso.

Sulle piante sostituite, la garanzia si rinnova nella stagione vegetativa successiva.

### Controllo degli ancoraggi e mantenimento delle conche d'invaso

Gli ancoraggi e le conche di vaso dovranno essere mantenute per la loro funzione per almeno 2 anni, quindi si rende necessario il controllo ed il loro mantenimento almeno 2 volte all'anno.

### Ripristino della verticalità delle piante

L'Impresa è tenuta al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante fino al termine del periodo di garanzia.

### Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

È competenza dell'Impresa controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

In caso di necessità si interverrà con interventi antiparassitari appositamente registrati per l'uso in ambiente urbano e distribuiti da personale specializzato. Si potranno prevedere per piante particolari (es. rose, acidofile, ecc.) degli specifici piani di trattamenti antiparassitari. In generale si dovranno prevedere almeno 2 interventi annui su tutta la vegetazione come profilassi.

### Falciature

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Impresa dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso.

L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori.

Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi.

Le superfici di impianto interessate da alberi, e le conche devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

I tagli dei prati dovranno essere eseguiti con macchine adatte per tipologia, dimensione e peso alle condizioni e allo stato dei prati senza arrecare danni alla superficie erbosa.

La lama di taglio delle macchine rasaerba dev'essere ben affilata e non deve arrecare danni al prato. L'altezza del taglio non dev'essere mai inferiore a 5 cm, con altezza ottimale di 6 cm nei periodi di forte crescita (primavera e autunno) e di 7 cm nei periodi di rallentamento vegetativo (inverno ed estate).

L'altezza media del prato da sfalciare non deve superare i 15 cm per prati estensivi e 12 cm per prati ornamentali.

La Direzione Lavori può decidere di eseguire il taglio 'mulching' al posto del taglio con raccolta. In questo caso il taglio 'mulching' avrà una frequenza doppia rispetto al taglio con asporto.

### Ripristino dei tappeti erbosi

Epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Impresa dovrà riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per la qualità dei prati oppure sia stata giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione Lavori.

Nel caso siano previsti interventi di riordino o ripristino dei prati, essi obbligano di eseguire una loro verifica dopo almeno 2 tagli dall'ultimo intervento.

### Difesa dalla vegetazione infestante

Si eseguiranno tutti gli interventi necessari per il controllo delle infestanti sia in prossimità del punto di piantagione degli alberi o cespugli isolati che nelle aiuole o siepi o stradini e vialetti.

Gli interventi possono contemplare sia l'uso di diserbanti chimici sia scerbature manuali.

La frequenza degli interventi dipende dalla condizione dei luoghi, dalla capacità competitiva delle piante e dalla modalità di costruzione. Nelle aiuole con pacciamatura e/o teli pacciamanti lo sviluppo delle infestanti è più contenuto e quindi richiede un numero di interventi inferiore.

I prodotti diserbanti chimici da utilizzare devono essere registrati per l'uso in ambiente urbano e vanno distribuiti da personale specializzato nel rispetto delle indicazioni di etichetta e con adeguati strumenti (*campane di protezione*).

Durante l'operazione di manutenzione l'Impresa dovrà disseccare, salvo diversi accordi con la Direzione Lavori, le specie infestanti, oltre alla verifica periodica ed all'eventuale pronto ripristino dei biodischi.

Nessuna lesione alla corteccia potrà essere arrecata nel corso delle operazioni di rifilatura delle malerbe; sarà discrezione della D.L. richiedere la sostituzione di quei soggetti arborei lesionati al colto in quanto non opportunamente protetti durante le operazioni di rifilatura.

### ***Ambrosia artemisifolia***

Durante lo svolgimento dei lavori, ai sensi della nota del 15 luglio 2007 prot. n° 7432, ed deve essere previsto il controllo di tutta la vegetazione spontanea, con particolare riferimento alle specie allergeniche quali *Ambrosia artemisifolia*.

Questa infestante deve essere eliminata dall'area di cantiere, su indicazione della D.L., che terrà conto delle più recenti disposizioni emanate dalle autorità competenti in materia.

In particolare, l'intervento si può attuare seguendo una o entrambe le profilassi di seguito descritte:

- con interventi meccanici di sfalcio a iniziare da metà/fine giugno, prima che la specie entri nella fase di fioritura e inizi a produrre il polline proseguendo per tutto il periodo a rischio fioritura (che potrebbero protrarsi fino ad ottobre inoltrato);
- con trattamenti diserbanti, utilizzando erbicidi che prevedano in etichetta l'impiego specifico per aree non destinate alle colture o per luoghi incolti (aree industriali, banchine stradali strade ferrate, cantieri in aree urbane, ruderi storici, opere civili, argini di canali ...) e che appartengono alla classe tossicologica NC o Xi, ai sensi della Legge Regionale R.P. n°76 del 28/12/1989.

### **Garanzia di attecchimento**

Ai fini della garanzia, per attecchimento di una pianta di nuovo impianto s'intende la capacità della pianta messa a dimora di sviluppare una crescita vegetativa per almeno il 90% della parte epigea (foglie, germogli e rami) e della parte ipogea (radici) nel periodo vegetativo dell'anno successivo a quello di ultimazione delle opere di costruzione, senza il manifestarsi di fenomeni di disseccamento prematuro di foglie, germogli e rami.

Dopo la messa a dimora inizia, infatti, un periodo transitorio particolarmente critico per le piante di nuovo impianto, nel quale presentano una ridotta capacità di adattamento alle condizioni ambientali e climatiche.

In questo periodo lo sviluppo dell'apparato radicale è insufficiente e non equilibrato e non consente alle piante di attingere appieno alle risorse necessarie per un adeguato sviluppo vegetativo. La durata di questo periodo transitorio critico è fortemente variabile (da qualche mese a qualche anno) e dipende da molti fattori, quali la specie, lo stato della pianta messa a dimora (età, dimensione, stato di coltivazione, ecc.), le condizioni pedologiche ed ambientali dei luoghi. In questo periodo le piante richiedono interventi di manutenzione straordinari senza i quali potrebbero andar incontro a danni transitori e permanenti compromettendo in tutto o in parte il risultato dell'opera a verde.

Il periodo di attecchimento corrispondente al ciclo vegetativo successivo all'ultimazione dei lavori, comprende in tutto o in parte il periodo critico transitorio post-impianto come pocanzi definito.

Al termine del periodo di attecchimento, lo sviluppo vegetativo sarà considerato adeguato quando, considerate le caratteristiche della specie, le condizioni ottimali di fornitura (piante adeguatamente rizollate, e patate, ecc.) e le condizioni ottimali di mantenimento (irrigazioni, concimazioni, trattamenti fitosanitari, ecc.) la pianta presenterà rami vivi ben distribuiti sulla chioma, l'allungamento dei nuovi germogli risulta adeguato e non sono presenti ferite sul tronco e sui rami principali.

Tutto il materiale vegetale dovrà avere una garanzia di sostituzione per tutto il periodo di attecchimento e comunque sino all'avvenuta ripresa vegetativa e sino all'approvazione dei documenti di collaudo: tale garanzia di sostituzione sarà valida per le piante morte e per le piante che dovessero deteriorarsi gravemente durante tale periodo.

L'aggiudicatario è tenuto alla sostituzione di alberi e arbusti morti o mancanti per un massimo di due volte.

Saranno a carico dell'Impresa l'eliminazione ed allontanamento degli esemplari morti o malati, la fornitura dei nuovi soggetti e la loro messa a dimora.

Per le superfici prative la garanzia avrà una durata variabile in funzione del periodo necessario alla nascita del prato. Andranno traseminate o riseminate le aree che la Direzione Lavori riterrà opportune per il mancato raggiungimento degli standard di copertura previsti. La trasemina prevederà l'arieggiamento del suolo e la semina di una quantità di semente doppia rispetto alla percentuale di copertura mancante, mentre nella risemina si effettueranno fresatura, rastrellatura, semina, reinterro del seme, concimazione e rullatura superficiale nelle modalità descritte in precedenza.

Alle forniture, messe a dimora e formazioni di prato effettuate per sostituzione l'aggiudicatario è tenuto ad applicare ogni cura colturale ritenuta necessaria in funzione sia della stagione sia agronomica in corso sia dell'andamento climatico.

## **Arredo urbano**

### **Articolo 179. Gabbioni a scatola**

Fornitura e posa in opera di cestelli in reticolo metallico con riempimento di materiale pietroso (tupure di pietra di Luserna) resistente al gelo e alle intemperie e dotato di una sufficiente resistenza alla compressione. Il materiale pietroso dovrà avere dimensioni superiori rispetto alla larghezza delle maglie.

Lavorazioni previste:

#### *Fondo*

- realizzazione di cassonetto predisposto costituito da uno strato portante di pietrisco 0/32, dello spessore totale di 20 cm posato sul fondo preparato;
- realizzazione di sottofondo in calcestruzzo (altezza pari a 20 cm) con rete metallica elettrosaldata (diametro dei tondini pari a 8 mm) da gettare in opera su cassonetto preparato portante di pietrisco;

#### *Giunti tra gabbioni*

- installazione di uno strato di compensazione di materiale pietroso con granulometria più fine su ogni gabbione che sarà sovrastato da ulteriori elementi.

#### *Cestelli*

- i cestelli in reticolo metallico dovranno essere formati da pannelli in reticolo d'acciaio fissati con saldatura elettrica a punti e dotati di asole saldate lungo tutto il perimetro. La resistenza alla trazione delle asole dovrà essere uguale alla resistenza alla trazione del filo. Il produttore di cestelli dovrà garantire la certificazione in conformità alla norma DIN ISO 9001. In base alle indicazioni del produttore, si dovranno raccogliere i singoli componenti disponibili in loco in cestelli completamente chiusi con chiusure ad innesto, quindi riempire senza lasciare spazi vuoti e chiudere. Tutti i componenti dovranno essere dotati di una zincatura speciale pari ad almeno 350 g/m<sup>2</sup> (Galfan), di una resistenza alla corrosione pari ad almeno 1000 ore. La prova nebbia salina dovrà essere conforme alla norma DIN 50021-SS.
  - Resistenza dei pannelli in reticolo metallico  $\varnothing$  5,00 mm, almeno 600 N/mm<sup>2</sup>
  - Larghezza maglie 10x10 cm
  - Larghezza maglie 5x10 cm
  - Distanziatore  $\varnothing$  5,0 mm, almeno 600 N/mm<sup>2</sup>
  - Chiusure ad innesto  $\varnothing$  6,0 mm, almeno 600 N/mm<sup>2</sup>

#### *Riempimento*

- riempimento con materiale lapideo non gelivo (tupure in pietra di Luserna): superficie a vista dei frammenti di pietre ad es. 100/300 disposti a strati come una muratura a secco con distanza tra fughe quanto più ridotta possibile. Le pietre dovranno aderire direttamente alla griglia frontale e a quella di copertura. Il resto del cestello con pietrisco. Il riempimento manuale e meccanico dovrà avvenire in strati di 300 mm partendo dall'estremità della fila di gabbioni che è collegata alla serie riempita in precedenza. Il materiale dovrà essere ben assestato per garantire un elevato addensamento ed evitare deformazioni durante o dopo la posa. Al termine di ogni strato di riempimento si dovranno realizzare dei tiranti in filo metallico; questi consentiranno di evitare deformazioni indesiderate della struttura. Agli angoli si dovranno posizionare dei tiranti posti a 45°. Al termine del riempimento si dovrà chiudere e fissare il coperchio con legature o punti, con l'ausilio di leve e appositi innesti.

#### *Materiale di riempimento*

- pietrisco > larghezza delle maglie
- granuli tondi > larghezza delle maglie
- Materiale di riempimento in conformità con la norma DIN 18.918
- In alternativa materiale di riempimento a scelta della Direzione Lavori.

#### *Tessuto non tessuto*

- dovrà essere posizionato uno strato di tessuto non tessuto dove la gabbionata è a contatto con il terreno per evitare infiltrazione di materiale terroso attraverso il gabbione stesso.

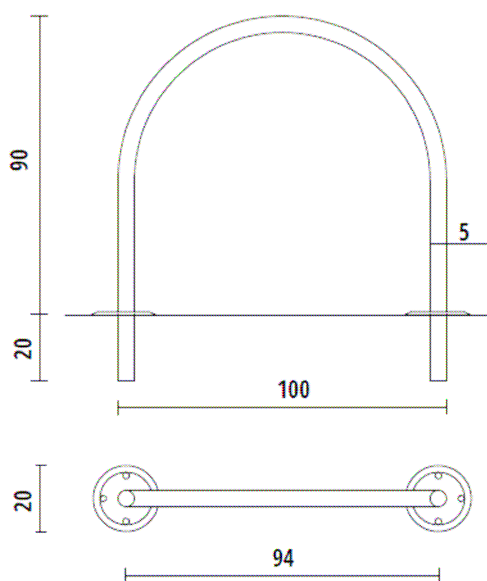
### **Articolo 180. Portabiciclette**

Fornitura e posa in opera di porta biciclette tipo “Arco Torino” costituito da una serie di archi calandrati in tubolare di acciaio. Ogni arco dovrà essere così costituito:

- Struttura: tubolare in acciaio inossidabile AISI 304 Ø 50 mm., spessore 2 mm, curvato ad arco a forma di “U” rovesciata, provvisto di due piastre base Ø 200 mm., spessore 6 mm a spigoli smussati, con fori svasati per il tassellaggio; Trattamento: finitura superficiale di satinatura;
- Tasselli: in acciaio inox;

Dimensioni: altezza fuori terra mm 900; altezza inghisaggio mm. 200; luce esterna tubolare mm 1000; raggio di curvatura mm 450.

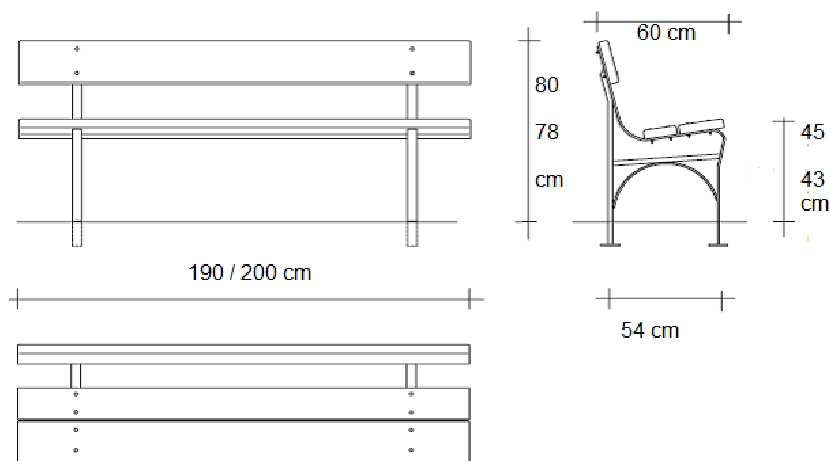
La posa dovrà avvenire mediante ancoraggio con tasselli chimici nella pavimentazione.



### **Articolo 181. Panchine**

Le panchine saranno del tipo Torino a “tre assi” con schienale, in legno duro di prima scelta, levigato e smussato, trattato con impregnanti speciali a base d’acqua e verniciati con vernice colore coprente RAL 6009.

Il telaio sarà costituito da due supporti in acciaio zincato a caldo sui quali saranno fissate le tavole per mezzo di bulloni antisvitamento; la panca sarà fissata al suolo mediante annegamento dei supporti in due plinti in calcestruzzo delle dimensioni minime pari a 20x50x20.



## **Articolo 182. Fontanelle**

### **Fontanella tipo "Toretto"**

Fornitura e posa in opera di fontanella tipo "Toretto" in ghisa tipo GH190, in materiale grezzo, sbavato, granigliato e verniciato con una mano di vernice antiruggine, più una mano di vernice lucida color verde RAL Città di Torino (RAL 6009). Tale fontanella dovrà essere completata da n° 1 pozzetto di raccolta acqua, da incassare a pavimento e da n° 1 griglietta di protezione con apposito abbeveratoio.

Caratteristiche tecniche:

Altezza: mm 1100

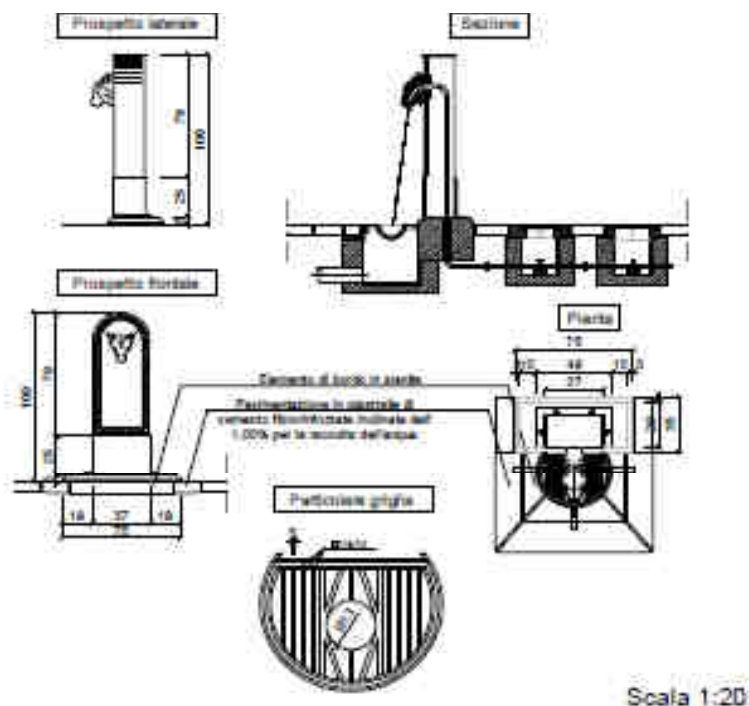
Larghezza: corpo mm 340; base mm 500

Profondità: corpo mm 200; base mm 280

Massa: Kg 160.

La posa avverrà mediante realizzazione del basamento in cls delle dimensioni minime di cm 80x40x20 ed ancoraggio della fontanella con tasselli chimici.

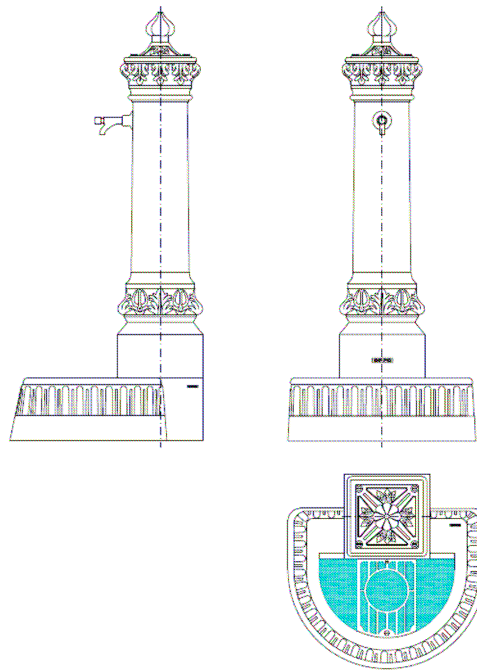
Completerà la posa l'allacciamento alla tubazione di alimentazione ed il collegamento allo scarico, lavorazioni già descritte nella sezione delle opere idrauliche.



### **Fontanella tipo Milano**

Le fontanelle saranno in fusione di ghisa modello "Milano" con rubinetto in ottone a pulsante con altezza 1390 / 1470 mm. Larghezza 600 mm Peso 126 / 150 kg , verniciati in verde Ral 6009.





#### **Articolo 183. Cestini portarifiuti**

I cestini portarifiuti dovranno essere di basculanti e anticorvo con capacità lt. 55 altezza mm.1300, diam. ingombro mm. 550x550. coperchio in lamiera d'acciaio s.p. 12/10 realizzato mediante stampaggio cestello in lamiera d'acciaio s.p. 12/10 realizzato mediante rullatura conica e saldatura. Cavalletti in tubolare di acciaio diam. 25, spessore 2 mm. verniciatura tipo Città di TORINO VERDE RAL.6009 con 2 riprese di smalto epossidico, su lamiera zincata a caldo.

La posa avverrà mediante annegamento dei supporti in due plinti in calcestruzzo delle dimensioni minime pari a 20x40x20.



#### **Articolo 184. Paletti dissuasori**

I dissuasori di traffico saranno del tipo "Città di Torino" a paletto con terminale superiore composto da una emisfera, in acciaio zincato a caldo e verniciato a polveri con colore RAL 6009.

Dimensioni:

- diam.paletto cm 10
- altezza cm 120 (100 fuori terra)
- emisfera: diam mm 80 su disco diam mm 100, spess mm 20

A richiesta della D.L. i dissuasori dovranno essere muniti di ganci per il fissaggio di catene o avere la possibilità di sgancio dal fondo mediante idonea chiave.

La posa avverrà con annegamento in plinto di cls, eseguito con carotaggio diam. 20cm nella pavimentazione, della parte terminale del fondo per circa cm 30.

#### **Articolo 185. Recinzione rustica**

Il legname utilizzato dovrà essere forte, stagionato, del tipo larice o castagno, scortecciato e perfettamente rettilineo. I piantoni dovranno avere un diametro minimo pari a 10-12cm, appuntiti ad una estremità e direttamente infissi nel terreno.

I pali verticali dovranno essere infissi nel suolo a distanza di 1,5 m e per almeno un terzo della loro lunghezza e dovranno presentare una altezza fuori terra di 1.0m (escluso il corrente).

Il palo corrimano dovrà essere fissato con fascette di lamierino e viteria in acciaio zincato a caldo.

Le fascette e le viterie andranno collocati in modo tale da non danneggiare in alcun modo i fruitori delle opere. Dovranno essere collocati a filo e gli angoli taglienti dovranno essere smussati.

I pali in diagonale dovranno essere incrociati tipo "Croce di Sant'Andrea" ed avere un diametro minimo pari a 10-12cm.

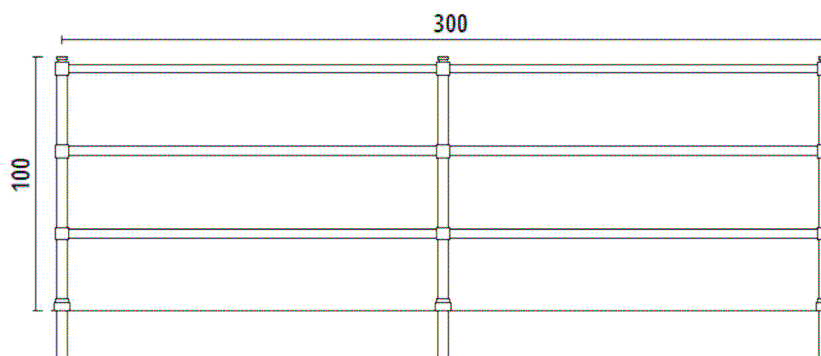
Dovranno essere autorizzati dalla D.L. legnami di forma e caratteristiche simili provenienti da utilizzazioni precedenti, ma puliti e privi di spaccature e fessurazioni.

La posa avverrà a cominciare dall'infissione delle piantane nel terreno fino alla profondità sopra indicata ed eventualmente (se il tipo di terreno lo richiede) con l'ausilio di un preforo di diametro inferiore a quello del palo. I pali non dovranno presentare difetti sulle teste (spaccature ecc.); dovrà prevedersi paleria eventualmente di dimensioni in lunghezza maggiori del necessario e poi, una volta conclusa l'infissione, verranno eventualmente tagliate le teste. Verranno quindi posizionati i pali diagonali e fissato il corrente. La parte interrata e quella subito fuoriterra (10cm) dovrà essere trattata con sostanze preservanti su richiesta della D.L..

#### **Articolo 186. Transenne**

Dovranno essere costruite in scatolato d'acciaio quadro da cm 4, con fondo protettivo e verniciatura verde RAL 6009 misure come da disegno sottostante.

Dovranno essere fissate lato terreno con apposito scavo e formazione di plinto in calcestruzzo delle dimensioni minime di cm. 20x20x30, sul manufatto in calcestruzzo saranno vincolare alla struttura mediante saldatura ad apposite piastre fissate per mezzo di tasselli chimici.



#### **Articolo 187. Bacheche**

Le bacheche illustrative dovranno essere costituite con palerie e tavolati di specie legnose durevoli, trattati con impregnante. La struttura dovrà essere ancorata al terreno mediante infissione profonda dei piantoni per almeno 1m, i piantoni dovranno essere squadrati, a spigolo arrotondato,

levigati e non torniti e avere la parte infissa catramata. La struttura sarà sormontata da tettuccio in legno lamellare a due falde ricoperto da membrana impermeabile bituminosa ardesiata grigia avente flessibilità a  $-10^{\circ}\text{C}$  pari a  $4\text{kg/m}^2$ .

Il manufatto dovrà avere delle dimensioni pari a:

- altezza fuori terra m 2.10;
- sezione minima piantoni mm 120x120;
- superficie del pannello ligneo m 1.20x1.00x0.03.

#### **Articolo 188. Muretti seduta**

Fornitura e posa in opera di elementi prefabbricati in calcestruzzo non colorato con finitura liscia, a sezione trapezia di tipologie e dimensioni pari a quelle descritte nell'elaborato grafico di progetto P/6 – 0.6, prodotti in cls architettonico a qualità controllata e garantita da azienda certificata ISO 9001:2008.

Struttura in cls con densità pari a  $2100\text{kg/mc}$  confezionata con aggregati naturali per calcestruzzo secondo EN 12620 di idonea granulometria, cemento grigio o bianco classe 42,5R con dosaggio minimo  $350\text{ kg/mc}$  e aggiunta di additivi superfluidificanti per calcestruzzi, eventualmente tonalizzato con aggiunta di pigmenti inorganici.

Armatura preconfezionata a rinforzo del prefabbricato ottenuta con acciaio ad aderenza migliorata posizionata mediante distanziali atti a garantire copri ferro minimo di mm 20. Finitura liscia con trattamento superficiale idrorepellente, satinante e antispolvero ottenuta tramite applicazione di speciale prodotto impregnante.

#### **Modalità di esecuzione**

- Realizzazione di cassonetto costituito da uno strato portante di pietrisco 0/32, dello spessore totale di 20 cm, e di uno strato di sabbia spaccata 0/5 dello spessore di 5 cm posato direttamente sullo strato di ghiaia;
- Realizzazione di fondazione in calcestruzzo di dimensioni adeguate alla posa del manufatto;
- Fornitura e posa in opera con accostamento degli elementi prefabbricati in calcestruzzo secondo il disegno di progetto, senza sigillatura di giunto salvo diversa indicazione della D.L.

#### **Segnaletica**

#### **Articolo 189. Segnaletica orizzontale e verticale**

È prevista nel progetto sia la segnaletica stradale orizzontale, che sarà realizzata attraverso la demarcazione degli spazi a terra, sia quella verticale, attraverso il posizionamento di adeguata ed opportuna cartellonistica.

Dovranno essere previsti cartelli con segnalazioni indicanti le eventuali prescrizioni da osservare per il rispetto delle zone adibite a sosta oltre che la segnalazione del percorso veicolare a servizio della chiesa e dei mezzi di soccorso.

#### **Articolo 190. Segnaletica orizzontale in vernice**

##### **Generalità**

La segnaletica orizzontale in vernice sarà eseguita con apposita attrezzatura traccialinee a spruzzo semovente. I bordi delle strisce, linee arresto, zebraure scritte, ecc., dovranno risultare nitidi e la superficie verniciata uniformemente coperta.

Le strisce longitudinali dovranno risultare perfettamente allineate con l'asse della strada.

##### **Prove ed accertamenti**

Le vernici che saranno adoperate per l'esecuzione della segnaletica orizzontale dovranno essere accompagnate da una dichiarazione delle caratteristiche dalla quale dovranno risultare:

peso per litro a  $25^{\circ}\text{C}$ , il tempo di essiccazione, viscosità, percentuale di pigmento, percentuale di non volatile, peso del biossido di titanio per pittura bianca, percentuale in peso delle

sfere e percentuale di sfere rotonde, tipo di solvente da usarsi per diluire e quantità raccomandata l'applicazione della pittura.

Le pitture acquistate dovranno soddisfare i requisiti esplicitamente elencati nel successivo paragrafo ed essere conformi alla dichiarazione delle caratteristiche fornite al venditore entro le tolleranze appresso indicate.

Qualora la vernice non risulti conforme ad una o più caratteristiche richieste, l'Amministrazione, a suo insindacabile giudizio, potrà imporre, a cura e spese del fornitore, la sostituzione con altra vernice idonea.

Per le varie caratteristiche sono ammesse le seguenti tolleranze massime, superanti le quali verrà rifiutata la vernice:

- viscosità: un intervallo di 5 unità Krebs rispetto al valore dichiarato dal venditore nella dichiarazione delle caratteristiche, il quale valore dovrà essere peraltro compreso entro limiti descritti nei successivi paragrafi;
- peso per litro: chilogrammi 0,03 in più o in meno di quanto indicato nei successivi paragrafi. Nessuna tolleranza è invece ammessa per i limiti indicati di tempo di essiccazione, la percentuale di sfere di vetro, il residuo volatile ed il contenuto di pigmento.

### Caratteristiche generali delle vernici

La vernice da impiegare dovrà essere del tipo rifrangente premiscelato e cioè contenere sfere di vetro mescolato durante il processo di fabbricazione così che dopo l'essiccamento e successiva esposizione delle sfere di vetro dovute all'usura dello strato superficiale di vernice stessa sullo spartitraffico svolga effettivamente efficiente funzione di guida nelle ore notturne agli autoveicoli, sotto l'azione della luce dei fari.

### **Condizioni di stabilità**

Per la vernice bianca il pigmento colorato sarà costituito da biossido di titanio con o senza aggiunta di zinco. Il liquido pertanto deve essere del tipo oleo-resinoso con parte resinosa sintetica; il fornitore dovrà indicare i solventi e gli essiccanti contenuti nella vernice.

La vernice dovrà essere omogenea, ben macinata e di consistenza liscia ed uniforme, non dovrà fare crosta né diventare gelatinosa od inspessirsi. La vernice dovrà consentire la miscelazione nel recipiente contenitore senza difficoltà mediante l'uso di una spatola a dimostrare le caratteristiche desiderate, in ogni momento entro sei mesi dalla data di consegna.

La vernice non dovrà assorbire grassi, oli ed altre sostanze tali da causare la formazione di macchie di nessun tipo e la sua composizione chimica dovrà essere tale che, anche durante i mesi estivi, applicata su pavimentazione bituminosa, non dovrà presentare traccia di inquinamento da sostanze bituminose. .

Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 mq/kg. (ASTM D 1738); ed il peso suo specifico non dovrà essere inferiore a Kg. 1,60 per litro a 25 gradi C (ASTM D 1473).

### **Caratteristiche delle sfere di vetro**

Le sfere di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno per il 90% del peso totale dovranno avere forma sferica con esclusione di elementi ovali, e non dovranno essere saldate insieme.

L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore ad 1,50 usando per la determinazione del metodo della immersione con luce al tungsteno.

Le sfere non dovranno subire alcuna alterazione all'azione di soluzioni acide saponate a ph 5-5,3 e di soluzione normale di cloruro di calcio e di sodio.

La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni chilogrammo di vernice prescelta dovrà essere compresa tra il 30 ed il 40%, valore ottenibile anche con microsfele post-spruzzate.

Le sfere di vetro dovranno soddisfare complessivamente alle seguenti caratteristiche granulometriche:

- Setaccio A.S.T.M. % in peso
- Perline passanti per il setaccio n.70-100%
- Perline passanti per il setaccio n. 140-15-55% Perline passanti per il setaccio n.230-0-10%

### **Idoneità di applicazione**

La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione stradale con le normali macchine spruzzatrici e dovrà produrre una linea consistente e piena della larghezza richiesta. Potrà essere consentita l'aggiunta di piccole quantità di diluente fino al massimo del 4% in peso.

### **Quantità di vernice da impiegare e tempo di essiccamento**

La quantità di vernice, applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, dovrà essere non inferiore a chilogrammi 0,100 per metro lineare di striscia larga centimetri 12 e di chilogrammi 1,00 per superfici variabili di mq. 1,3 e 1,4. In conseguenza della diversa regolarità della pavimentazione ed alla temperatura dell'aria tra i 15 gradi C e 40 gradi C e umidità relativa non superiore al 70%, la vernice applicata dovrà asciugarsi entro 30-45 minuti dell'applicazione;

trascorso tale periodo di tempo le vernici non dovranno staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Il tempo di essiccamento sarà anche controllato in laboratorio secondo le norme A.S.T.M. D/711-35.

### **Viscosità**

La vernice nello stato in cui viene applicata, dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con la macchina traccialinee; tale consistenza, misurata allo stormer viscosimeter a 25 gradi C espressa in umidità Krebs sarà compresa tra 70 e 50 (A.S.T.M. D 562).

### **Colore**

La vernice dovrà essere conforme al bianco richiesto. La determinazione del colore sarà fatta in laboratorio dopo l'essiccamento della stessa per 24 ore.

La vernice non dovrà contenere alcuno elemento colorante organico e non dovrà scolorire al sole. Quella bianca dovrà possedere un fattore di riflessione pari almeno al 75% relativo all'ossido di magnesio, accertata mediante opportuna attrezzatura.

Il colore dovrà rispondere al RAL 9016, da conservare nel tempo, dopo l'applicazione.

L'accertamento di tale conservazione potrà essere richiesto dalla Stazione Appaltante in qualunque tempo prima del collaudo e potrà determinarsi con opportuni metodi di laboratorio.

### **Veicolo**

Il residuo non volatile sarà compreso tra il 75% e l'85% in peso. h) Contenuto di pigmento.

Il contenuto di biossido di titanio (pittura bianca) non dovrà essere inferiore al 30% in peso riferito alla quantità di pigmento, il quale sarà pari al 35% del peso del prodotto esente da microsfere.

### **Resistenza ai lubrificanti e carburanti**

La pittura dovrà resistere all'azione lubrificante e carburante di ogni tipo e risultare insolubile ed inattaccabile alla loro azione.

### **Prova di rugosità su strada**

Le prove di rugosità potranno essere eseguite su strade nuove in un periodo tra il 10 ed il 30 giorno dalla apertura del traffico stradale. Le misure saranno effettuate con apparecchio Skid Tester ed il coefficiente ottenuto secondo le modalità d'uso previste dal R.D.L., inglese, non dovrà abbassarsi al di sotto del 60% di quello che presenta pavimentazioni non verniciate nelle immediate vicinanze della zona ricoperta con pitture; in ogni caso il valore assoluto non dovrà essere minore di 35 (trentacinque).

## **Articolo 191. Segnaletica verticale**

### **Generalità**

Tutti i segnali circolari, triangolari, targhe, frecce, nonché i sostegni con i relativi basamenti di fondazione dovranno essere costruiti e realizzati sotto la completa responsabilità dell'Impresa, in modo tale da resistere alla forza esercitata dal vento alla velocità di almeno 150 Km/ora.

### Caratteristiche

#### **Finitura e composizione della faccia anteriore del segnale**

La superficie anteriore dei supporti metallici, preparati e verniciati, deve essere finita con l'applicazione sull'intera faccia a vista delle pellicole retroriflettenti a normale efficienza - Classe 1 o ad alta efficienza - Classe 2 secondo quanto prescritto per ciascun tipo di segnale dall'Art. 79, comma 12, del D.P.R. 16/12/92 n. 495.

Sui triangoli e dischi della segnaletica di pericolo, divieto e obbligo, la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale "a pezzo unico", intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola sagomato secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli.

La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti ed i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retroriflettenti e dovrà mantenere le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola retroriflettente.

Le pellicole retroriflettenti da usare per la fornitura oggetto del presente appalto dovranno essere esclusivamente quelle aventi le caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche e di durata previste dal Disciplinare Tecnico approvate dal Min. LL.PP. con Decreto del 23/06/1990 e dovranno risultare essere prodotte da Ditta in possesso del sistema di qualità in base alle norme Europee della serie UNI/EN 29000.

Le pellicole retroriflettenti dovranno essere lavorate ed applicate sui supporti metallici mediante le apparecchiature previste dall'Art. 194, comma 1, del D.P.R. 16/12/92 n. 495.

L'applicazione dovrà comunque essere eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni della Ditta produttrice delle pellicole.

#### **Accertamento dei livelli di qualità**

Le caratteristiche delle pellicole retroriflettenti devono essere verificate esclusivamente attraverso prove da eseguire presso uno dei seguenti laboratori:

- Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris - Torino;
- Stazione Sperimentale per le Industrie degli Oli e dei Grassi - Milano;
- Centro Superiore ricerche, prove e dispositivi della M.C.T.C. - del Ministero dei Trasporti - Roma;
- Istituto di Ingegneria dell'Università di Genova;
- altri laboratori dotati di idonee attrezzature previste dal presente disciplinare tecnico, che abbiano acquisita apposita autorizzazione dal Ministero LL.PP.

I produttori di pellicole retroriflettenti dovranno tenere a disposizione dell'Amministrazione i certificati di conformità relativi ad esse rilasciati da uno dei laboratori prima indicati e, ove richiesto, esibirne copia a garanzia delle forniture effettuate.

La certificazione dovrà essere presentata nella sua stesura integrale; in essa tutte le prove dovranno essere chiaramente e dettagliatamente specificate e dovrà essere dichiarato che le prove stesse sono state eseguite per l'intero ciclo sui medesimi campioni. Dalle certificazioni dovrà risultare la rispondenza alle caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste dal presente disciplinare tecnico ed il superamento delle prove tecnologiche appresso elencate.

### Definizioni

#### **Pellicola di classe 1**

A normale risposta luminosa con durata di 7 anni. Il coefficiente areico di intensità luminosa deve rispondere ai valori minimi prescritti dalla norma e deve mantenere almeno il 50% dei suddetti valori per il periodo minimo di 7 anni di normale esposizione all'esterno in condizioni medio-ambientali.

Per la vita utile del segnale valori inferiori devono essere considerati insufficienti.

#### **Pellicola di classe 2**

Ad alta risposta luminosa con durata di 10 anni. Il coefficiente areico di intensità luminosa deve rispondere ai valori minimi prescritti dalla norma e deve mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione all'esterno in condizioni medio-ambientali.

Per la vita utile del segnale valori inferiori devono essere considerati insufficienti.

### ***Pellicole di tipo A***

Pellicole retroriflettenti termoadesive. Private del foglio protettivo dell'adesivo, si applicano a caldo e sottovuoto sui supporti per la segnaletica stradale.

### ***Pellicole di tipo B***

Pellicole retroriflettenti autoadesive. Private del foglio protettivo dell'adesivo, si applicano mediante pressione manuale ovvero con attrezzature idonee sui supporti per la segnaletica stradale.

Le dimensioni dei cartelli devono essere in ogni caso conformi a quanto prescritto dai regolamenti vigenti. Nel caso di fornitura non regolamentare, questa non sarà accreditata e l'Impresa è obbligata a sostituirla con altra regolamentare. L'Impresa aggiudicataria dovrà garantire la perfetta conservazione della segnaletica verticale, sia con riferimento alla sua costruzione, sia in ai materiali utilizzati, per tutto il periodo di vita utile, sui livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti approvato con D.M. del Ministero dei LL.PP. del 23/06/90 e quanto di seguito prescritto:

- Segnali in alluminio con pellicola retroriflettente:
  - a. A normale efficienza - Classe 1 : mantenimento dei valori fotometrici entro il 50% dei valori minimi prescritti dopo un periodo di 7 anni in condizioni di normale esposizione all'esterno;
  - b. Ad elevata efficienza - Classe 2: mantenimento dei valori fotometrici entro l'80% dei valori minimi prescritti dopo un periodo di 10 anni in condizioni di normale esposizione verticale all'esterno.
- Le coordinate colorimetriche dovranno essere comprese nelle zone specificate di ciascun colore per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente sia esso colorato in fabbricazione che stampato in superficie.
- Entro il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente non si dovranno avere sulla faccia utile rotture, distacchi od altri inconvenienti della pellicola che possano pregiudicare la funzione segnale.
- Le saldature ed ogni altro mezzo di giunzione fra il segnale ed i suoi elementi strutturali, attacchi e sostegni, dovranno mantenersi integri ed immuni da corrosione per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente. Saranno pertanto effettuate, a totale cura e spesa dell'Impresa aggiudicataria, la sostituzione ed il ripristino integrale di tutte le forniture che abbiano a deteriorarsi, alterarsi o deformarsi per difetto dei materiali, di lavorazione e di costruzione, entro un periodo di 7 anni dalla data di consegna del materiale per i segnali in pellicola a normale efficienza - Classe I e di 10 anni per i segnali in pellicola ad elevata efficienza - Classe 2.

## ***Attrezzature gioco***

### **Articolo 192. Gioco "Rete da pesca"**

Il gioco dovrà essere composto da una struttura in corde per giocare con rete planare tesa fra due archi in acciaio zincato a caldo, proiezione orizzontale dimensioni 6,10 mx 4,20 m, altezza 2,50 m. Maglia dimensione min. 25 x 25 cm. Le corda potranno avere colore rossa, verde, blu o nero composta da funi in acciaio zincato a 4 cavi flessibili Ø 16 mm, in cui ogni filo è avvolto con fili di poliammide, poliammide fissato per induzione a ciascun settore.

La struttura dovrà essere completamente preassemblata, punti di incrocio uniti attraverso giunti a "S" di facile manutenzione in acciaio inossidabile No. 4571, Ø 8 mm. Rete fissata agli archi in metallo attraverso 12 fascette in alluminio composte da due semigusci. 2 archi in acciaio composti da 3 segmenti ciascuno, realizzati in acciaio zincato a caldo a norma tedesca DIN 2448S 355 , Ø 139.7 x 7.1 mm, l = 9.871 millimetri.

Elementi Rete da pesca (compresi):

- 6 dischi rossi in EPDM, Ø = 250 mm, infilati su corda gioco di Ø 16 mm
- 4 dischi rossi in EPDM, Ø = 450 mm, infilati su corda gioco di Ø 16 mm

- 5 UFO , piccoli in poliuretano nero con anima metallica , infilati su corda gioco Ø 16 mm.  
L'attrezzatura deve rispondere ai criteri definite dalla norma EN 1176/2008.  
Il gioco dovrà essere ancorato al terreno tramite la realizzazione di una fondazione di 350x80x65cm per i due archi e n.6 blocchi di ancoraggi di dimensioni 50x50x40cm .  
Cemento necessario 4.3 m<sup>3</sup> qualità C25/30.

#### **Articolo 193. Gioco “Bilico”**

Il gioco dovrà essere composto da tubolari in acciaio zincati a caldo e calandrati 33.7 x 2.25 mm e 60.3 x 2.9 mm.

I sedili dovranno essere in laminato ad alta pressione (HPL), materiale omogeneo estremamente resistente, anche contro il rischio di marcescenza e l'insorgenza di funghi.

Il materiale dovrà essere composto da fibre di legno e un legante termoindurente compressi a temperatura molto elevata esercitando una forte pressione nel processo di produzione ed una percentuale inferiore al 30% di resina melamminica; spessore 19/22 mm.

Il laminato ad alta pressione dovrà rispondere alla norma europea EN 71-3.

Le molle dovranno essere prodotte utilizzando acciaio di qualità che risponda ai requisiti della norma DIN 17221 e sottoposte ad un processo di pallinatura allo scopo di garantirne lo scarico ed evitare graffiature e rotture.

La molla dovrà essere testata per garantire un ciclo di vita in esercizio di oltre 5 anni se sottoposta a normale utilizzo e dotate di dispositivi di sicurezza brevettati in nylon pressofuso.

Tutti i componenti in plastica dovranno avere la massima resistenza ai raggi UV ed all'ozono e dotati di sigle standard internazionali per un ottimale riciclaggio a norma EN 71.

Il gioco dovrà essere ancorato al terreno tramite ancoraggi in profondità a 42 cm.

Prevede un'altezza libera di caduta pari a 100 cm e richiede un area di sicurezza pavimentata con pavimentazione antitrauma pari a 14.5 mq.

#### **Articolo 194. Gioco “altalena”**

Il gioco dovrà essere un'altalena doppia avente altezza pari a 2,5m con montanti in metallo, 1 seggiolini a tavoletta e 1 seggiolino a culla con pannelli laterali colorati.

I montanti e traversa dovranno essere in tubolari di acciaio zincato a caldo, con diametro rispettivamente di 76 e 51 mm.

Le sospensioni per altalena dovranno essere in poliammide con doppio sistema di cuscinetti a sfera. Il sedile piano in gomma stabilizzata ai raggi UV ed all'ozono dovrà essere rinforzato da un'anima in materiale plastico con catene a maglie piccole in acciaio zincato con apertura interna di max. 8 mm a norma DIN 766 B.

Il seggiolino per piccoli dovrà essere in gomma EPDM con anima in acciaio sorretto da catene a maglie strette in acciaio inox, con un'apertura interna max. di 8 mm a norma DIN 766 B.

I pannelli dovranno essere in polietilene ad alta densità (HDPE), molto resistente all'usura e agli impatti, conformi allo standard europeo EN 71-3 e stabile ai raggi UV. L'HDPE.

Il materiale dovrà essere di natura termoplastica tale da poter essere granulato e riciclato dopo lo smaltimento.

Tutti i componenti in plastica dovranno avere la massima resistenza ai raggi UV ed all'ozono e dotati di sigle standard internazionali per un ottimale riciclaggio a norma EN 71.

L'attrezzatura deve rispondere ai criteri definite dalla norma EN 1176/2008.

Il gioco dovrà essere ancorato al terreno tramite interrimento dei pali ad una profondità di 80 cm.

Prevede un'altezza libera di caduta pari a 112 cm e richiede un area di sicurezza pavimentata con pavimentazione antitrauma pari a 20,7 mq.

#### **Articolo 195. Gioco “Combinato per piccoli Casa-giardino-auto”**

Il gioco dovrà avere una struttura combinata da gioco a forma di Casa, Giardino e Auto costituita da:

- 2 Piani gioco;



- 2 Sedute;
- 2 Finestre;
- 4 grandi pannelli tematici: casa auto albero;
- pannellimanipolativi.

I pannelli dovranno essere in polietilene ad alta densità colorato (HDPE), molto resistente all'usura e agli impatti in tutta la serie di colori standard, approvati in base allo standard europeo EN 71-3 e sottoposti a test di stabilità agli UV tale da poter essere granulato e riciclato dopo lo smaltimento.

La struttura dovrà avere tubolari di acciaio di diametro 48,3 m x 3,2 mm di spessore, zincati a caldo con uno strato minimo di zinco di 42 µ, e rivestiti a polveri con uno strato di vernice epossidica con spessore 60 µ coperto da uno strato in poliestere resistente agli urti, atossico e anti-intemperie, con spessore 80 µ, utilizzati quali barre di sospensione nonché barre di sicurezza per scivoli ed altre aperture Do-Nut ed avere cappucci costituiti in Poliammide (PA6) stabilizzati agli UV, stampati a iniezione.

Tutte le viti classiche e con testa esagonale dovranno avere a protezione un cappuccio in poliammide e gli elementi di collegamento nascosti in acciaio ad alta resistenza con rivestimento Delta-Magni.

L'attrezzatura deve rispondere ai criteri definite dalla norma EN 1176/2008.

Il gioco dovrà essere ancorato al terreno tramite ancoraggi a 60cm.

Prevede un'altezza libera di caduta pari a 45 cm e richiede un area di sicurezza pavimentata con pavimentazione antitrauma pari a 28 mq.

#### **Articolo 196. Gioco "Torre con rete"**

Il gioco dovrà avere una struttura combinata costituita da:

- 1 torre con muro d'arrampicata
- 1 arrampicata articolata
- 1 Scivolo
- 1 accesso ADA

I tubolari in acciaio dovranno avere diametro 48,3 m x 3,2 mm di spessore, sono zincati a caldo con uno strato minimo di zinco di 42 µ, e rivestiti a polveri con uno strato di vernice epossidica con spessore 60 µ coperto da uno strato in poliestere resistente agli urti, atossico e anti-intemperie, con spessore 80 µ e utilizzati quali distanziali, barre di sospensione nonché quali barre di sicurezza per scivoli ed altre aperture.

Pannelli tematici dovranno essere in polietilene ad alta densità colorato (HDPE), tale da poter essere granulato e riciclato dopo lo smaltimento.

Il pavimento della pedana rialzata dovrà essere realizzata in HPL, materiale colorato ed estremamente resistente all'usura; materiale a norma EN 71-3 (sicurezza dei giocattoli, caratteristiche chimiche) con massima resistenza e stabilità grazie all'impiego esclusivo di fibre di legno, alta compressione nel processo di produzione ed una percentuale inferiore al 30% di resina melamminica; spessore 19/22 mm.

Il muro d'arrampicata dovrà essere realizzato in LDPE, spessore 15 mm, con copertura in gomma sintetica di 3 mm (PUR, TPE o EPDM) con maniglie in poliuretano nero con cuore in poliammide.

L'arrampicata a corde dovrà essere realizzata in polipropilene (PP) stabile agli UV, con cavo di acciaio quale rinforzo.

La forza tensile massima della fune dovrà essere pari a 2.500 kg. I connettori delle reti dovranno essere prodotti in poliammide (PA) stampato a iniezione di speciale formulazione allo scopo di offrire la resistenza e la stabilità massime ai raggi UV.

Scivolo modulare composto da elementi in polietilene rotostampato connessi attraverso giunti in acciaio inox e con 15 mm di sovrapposizione uno sull'altro; sostegni in acciaio zincato a fuoco. Ancoraggio in profondità in profili ad elevata resistenza in laminato d'acciaio, zincati a caldo per il montaggio 200 mm sopra il terreno.

Do-Nut e cappucci in Poliammide (PA6) stabilizzati agli UV, stampati a iniezione.

Elementi di collegamento nascosti in acciaio ad alta resistenza con rivestimento Delta-Magni

### **Articolo 197. Gioco “Sedia Trifoglio”**

L'attrezzatura dovrà rispettare i requisiti della norma EN 1176 e dovrà essere costituita da:

- gamba di sostegno formata da un tubolare in acciaio zincato a caldo Ø42,4 x 3,2mm spessore.
- seduta in, polietilene ad alta densità colorato, spessore 19 mm tale da poter essere granulato e riciclato dopo lo smaltimento.

Il gioco dovrà essere ancorato al terreno tramite ancoraggi a 60cm.

Prevede un'altezza libera di caduta pari a 21 cm e richiede un area di sicurezza pavimentata con pavimentazione antitrauma pari a 9.3 mq.

### **Articolo 198. Gioco “tavolo da giardino”**

L'attrezzatura dovrà adempire ai requisiti della norma EN 1176.

- Tutto il legno usato dovrà essere certificato FSC - Legno duro ottenuto con metodi ecologici, provvisto del marchio di qualità FSC/SKAL-COC-018437, tagliato secondo precisi protocolli in aree forestali controllate, con classe di durabilità 1. Tutti i legni dovranno provenire da silvicoltura regolata rivestiti con vernici atossiche e resistenti ai raggi UV Super-Solid (vernice poliuretana a due componenti) a norma EN 71-3 (sicurezza dei giocattoli, caratteristiche chimiche); pannelli arrotondati con un raggio minimo di 15 mm.
- Pannelli in polietilene 19 mm ad alta densità colorato, un materiale molto resistente all'usura e agli impatti, in diversi colori e tale da poter essere granulato e riciclato dopo lo smaltimento.
- Pannelli in laminato ad alta pressione (HPL) 17,8 mm prodotti con materiale omogeneo estremamente resistente, anche contro il rischio di marcescenza e l'insorgenza di funghi. Il materiale dovrà essere composto da fibre di legno e un legante termoindurente. Questi elementi dovranno essere compressi ad una temperatura molto elevata esercitando una forte pressione. Il laminato ad alta pressione dovrà corrispondere alla norma europea EN 71-3.
- Piano del tavolo, 2 panche e superfici d'appoggio rotonde.
- Sedili con una pendenza di 3 gradi per una migliore postura seduta.
- Poggiapiedi in tubo di polipropilene con anima in acciaio
- Tutte le parti in plastica con la massima resistenza UV ed all'ozono, dotati di sigle internazionali per un ottimale riciclaggio a norma EN 71.
- Tutte le viti da legno e viti con testa esagonale con cappuccio brevettato DO-NUT.
- Tutte le viti da legno a testa quadra da 10 mm in acciaio inox V2A.

Il gioco dovrà essere ancorato al terreno tramite ancoraggi a 46cm.

### **Articolo 199. Gioco “Combinato per piccoli Torre con tetto con scivolo e tunnel”**

Il gioco dovrà avere montanti costituiti da tubolari in acciaio zincato e verniciato a polveri di diametro 76,1 mm e spessore 3 mm. I montanti dovranno essere sormontati da tappi in materiale plastico (PA6). Tutti gli elementi orizzontali e verticali dovranno essere collegati ai montanti attraverso fascette in alluminio prodotte per stampaggio e verniciate a polveri.

Il gioco dovrà comprendere i seguenti elementi:

- Tetto in polietilene prodotto per rotostampaggio.
- Piattaforme delle torrette realizzate in HPL materiale omogeneo ed estremamente resistente all'usura grazie all'impiego esclusivo di fibre di legno ad alta compressione nel processo di produzione ed una percentuale inferiore al 30% di resina melamminica, a norma EN 71-3 e spessore 18 mm.
- Il piano in HPL è sorretto da una struttura in acciaio zincato a caldo.
- Pannelli in HDPE spessore 19 mm in tre strati (fronte e retro dello stesso colore e strato intermedio di colore contrastante) lavorati superficialmente per renderli più piacevoli al tatto e contro il vandalismo, con spigoli arrotondati, conforme allo standard europeo EN 71-3 e stabile ai raggi UV, granulabile e riciclabile dopo lo smaltimento.
- Piolo di risalita e corrimano in tubolari in acciaio zincato e verniciato a polveri di diametro 38 mm e spessore 2 mm.

- Altri elementi di supporto della scaletta e dello scivolo costituiti da tubolari in acciaio zincato di diametro 38 mm e spessore 2 mm.
- Scivolo doppio in polietilene (PE) cavo, stabilizzato UV, prodotto per rotostampaggio.
- Passaggio a tubo realizzato in polietilene (PE) cavo, stabilizzato UV, prodotto per rotostampaggio.
- Oblò in policarbonato termoformato.
- Do-Nut e cappucci realizzati in Poliammide (PA6) stabilizzato ai raggi UV, stampato a iniezione.

### **Articolo 200. Gioco “Combinato per piccoli Casa e torre con ponte”**

Il gioco dovrà essere una casa e torre con ponte con montanti in alluminio

Struttura gioco a 2 torri con gradini di risalita, ponte e scivolo, composto da:

- Montanti in profilati di alluminio anodizzato 9.5x9.5 cm. I montanti sono coperti alla sommità con tappi in poliammide (PA).
- Pannelli in polietilene ad alta densità (HDPE), un materiale molto resistente all'usura e agli impatti, conforme allo standard europeo EN 71-3 e stabile ai raggi UV. L'HDPE è un materiale termoplastico e può quindi essere granulato e riciclato dopo lo smaltimento.
- Tetto in polietilene ad alta densità (HDPE).
- Pedane e gradini di risalita in HPL, materiale colorato ed estremamente resistente all'usura; materiale a norma EN 71-3 (sicurezza dei giocattoli, caratteristiche chimiche) con massima resistenza e stabilità grazie all'impiego esclusivo di fibre di legno, alta compressione nel processo di produzione ed una percentuale inferiore al 30% di resina melamminica; spessore 19/22 mm.
- Scivolo in polietilene (PE) cavo, stabilizzato UV e prodotto con processo di rotostampaggio, misure larghezza esterna scivolo 54 cm, interna 42 cm
- Ancoraggio in profondità in profili ad elevata resistenza in laminato d'acciaio, zincati a caldo per il montaggio 200 mm sopra il terreno
- Tutti i componenti in plastica hanno massima resistenza ai raggi UV ed all'ozono e sono dotati di sigle standard internazionali per un ottimale riciclaggio a norma EN 71

## ***Attrezzature sport***

### **Articolo 201. Campo calcio**

Porte regolamentari per il calcetto in tubo di acciaio mm 80x80, verniciate, complete di occhielli per l'ancoraggio della rete e telaio posteriore, ancorabili a pavimento mediante volantini, dimensioni m 3 x 2, complete di reti in nylon tipo pesante colore bianco.

### **Articolo 202. Colonna basket con canestro reclinabile**

Misure dell'attrezzatura: altezza all'anello regolamentare cm 305, altezza totale cm 372; ingombro sagoma cm 197x113 circa.

L'attrezzatura dovrà rispondere ai requisiti della norma EN 1176 ed è testata TÜV.

Descrizione indicativa:

- pali in acciaio zincato a caldo
- sostegni per canestro in acciaio zincato a caldo
- tabellone in legno compensato con rivestimento in fibra di vetro con l'arrotondamento degli spigoli e la strutturazione delle superfici
- rete in poliammide.

Il canestro basket dovrà essere reclinabile, in modo da permettere l'abbassamento dello stesso dopo un determinato carico dinamico, e il ritorno in posizione di gioco istantaneamente mediante un sistema di molle di richiamo.

L'attrezzatura dovrà avere alta resistenza all'usura, alle intemperie ed al vandalismo.

L'ancoraggio avverrà mediante pali in acciaio interrato con piastre di base in legno compensato, predisposto per l'ancoraggio in cemento. Potrà essere disponibile anche per l'installazione in superficie mediante viti ad espansione.

### **Articolo 203. Tavolo da ping pong**

Il tavolo da ping pong dovrà avere una struttura in acciaio zincato, spessore tavola di battuta 89 mm di cui 9 mm in HPL e misure 274,00 x 152,5 cm altezza cm. 76. Fornito con rete per il gioco. Gambe in acciaio da 90 mm. La posa dovrà avvenire mediante tasselli chimici su pavimentazione precedentemente preparata.