



PROGETTO

## Cluster 2 - Rigenerazione ex Galoppatoio militare Parco dello Sport e dell'educazione ambientale

CLIENTE  
Città di Torino  
Dipartimento Manutenzioni e Servizi Tecnici  
Divisione Manutenzioni  
Servizio Infrastrutture per il Commercio e lo Sport  
Dipartimento Grandi Opere, Infrastrutture e Mobilità  
Divisione Verde e Parchi

RUP/CP  
Arch. Maria Vitetta

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Determina D.D. N° 4479 DEL 28/09/2022

SOCIETA' MANDATARIA / Coordinatore del Gruppo di Progettazione / Progettista

**STUDIO  
DE FERRARI  
ARCHITETTI**

Arch. Vittorio Iacomussi (CGP/PRG)  
VIA ANDORNO, 22  
10153 - TORINO  
studio@deferrariarchitetti.it

PROGETTISTA ARCHITETTONICO / CLP

**ipe** | progetti  
**consulting**

Arch. Giorgia Maria Barbano (CPS/CLP)  
C.SO PRINCIPE ODDONE, 70  
10152 - TORINO  
g.barbano@ipeprogetti.it

PROGETTISTA DEL PAESAGGIO / CLP

 **lineeverdi**

Chiara Bruno Otella (CLP)  
C.SO REGINA MARGHERITA, 104  
10152 - TORINO  
info@lineeverdi.com

Stefania Naretto (CLP)  
C.SO REGINA MARGHERITA, 104  
10152 - TORINO  
info@lineeverdi.com

PROGETTISTA STRUTTURALE / CLP

**ipe** | progetti  
**engineering**

Ing. Innocente Porrone (CLP)  
C.SO PRINCIPE ODDONE, 70  
10152 - TORINO  
i.porrone@ipeprogetti.it

CUP CODICE LAVORO  
C13I22000080006 5057

CODICE SERVIZIO  
ST-IFCOMSP

CODICE LAVORO  
RES-PAE

FASE PROGETTUALE

### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA APPALTO

ELABORATO

Capitolato speciale d'appalto

| CODICE ELABORATO CSP |                       |        |      |         |           |            |              | DATA       | SCALA |
|----------------------|-----------------------|--------|------|---------|-----------|------------|--------------|------------|-------|
| COMMESSA             | FASE DI PROGETTAZIONE | AUTORE | AREA | LIVELLO | TIPO FILE | DISCIPLINA | N. DOCUMENTO | 15/03/2023 | -     |
| C22-069              | FATTIBILITA'          | IPEC.  | -    | -       | .doc      | -          | 38 di 39     | REV. 00    | -     |

NOME FILE C22-069-ST-IFCOMSP-5057-A-CSP-38-00-Capitolatospeciale d'appalto



## SOMMARIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Capo Primo.....</b>   | <b>10</b> |
| 1.1.1.1. Oggetto dell'appalto.....                                      | 10        |
| 1.1.1.2. Ammontare dell'appalto.....                                    | 10        |
| <b>1.2. Descrizione sommaria delle opere.....</b>                       | <b>10</b> |
| 1.2.1. Cluster 2.....   | 10        |
| <b>2. Capo secondo.....</b>   | <b>12</b> |
| <b>2.1. Qualità e provenienza dei materiali.....</b>                    | <b>12</b> |
| <b>2.1. Materiali edili .....</b>                                       | <b>13</b> |
| 2.1.1. Requisiti dei materiali.....                                     | 14        |
| 2.1.1.1. Acqua.....   | 14        |
| 2.1.1.2. Calci aeree.....   | 14        |
| 2.1.1.3. Leganti idraulici.....   | 14        |
| 2.1.1.4. Inerti per strutture in muratura e conglomerati cementizi..... | 14        |
| 2.1.1.5. Pietrischi, graniglie e sabbie per opere stradali.....         | 14        |
| 2.1.1.6. Laterizi .....   | 14        |
| 2.1.1.7. Materiali ferrosi .....  | 14        |
| 2.1.2. Demolizioni e rimozioni.....                                     | 15        |
| 2.1.3. Scavi in genere - indagini - opere di sostegno .....             | 15        |
| 2.1.4. Opere provvisorie .....  | 16        |
| 2.1.5. Malte e conglomerati cementizi.....                              | 17        |
| 2.1.6. Laterizi.....  | 19        |
| <b>2.2. Materiali per opere a verde .....</b>                           | <b>20</b> |
| 2.2.1. Prescrizioni particolari sui materiali e sulle forniture .....   | 21        |
| 2.2.2. Criteri Ambientali Minimi (CAM).....                             | 21        |
| 2.2.3. Prescrizioni particolari per terre e rocce da scavo.....         | 22        |

---

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| 2.2.4.      | Materiale agro-inerte .....            | 23        |
| 2.2.4.1.    | Terreno di riporto .....               | 23        |
| 2.2.4.2.    | Substrato di coltivazione.....         | 24        |
| 2.2.4.3.    | Concimi.....                           | 25        |
| 2.2.4.4.    | Ammendanti e correttivi .....          | 25        |
| 2.2.4.5.    | Fitofarmaci .....                      | 26        |
| 2.2.4.6.    | Acqua .....                            | 26        |
| 2.2.4.7.    | Componenti per l'irrigazione.....      | 27        |
| 2.2.4.8.    | Tubo per drenaggio .....               | 27        |
| 2.2.4.9.    | Tubo corrugato flessibile .....        | 28        |
| 2.2.4.10.   | Prodotti a base di legno .....         | 28        |
| 2.2.5.      | Materiali vegetali.....                | 29        |
| 2.2.5.1.    | Trasporto del materiale vegetale ..... | 31        |
| 2.2.5.2.    | Alberi .....                           | 33        |
| 2.2.5.3.    | Arbusti .....                          | 35        |
| 2.2.5.4.    | Erbacee .....                          | 36        |
| 2.2.5.5.    | Sementi.....                           | 36        |
| 2.2.6.      | Materiale per arredi.....              | 37        |
| 2.2.6.1.    | Ferramenta.....                        | 37        |
| 2.2.6.2.    | Materiali non normati.....             | 37        |
| <b>2.3.</b> | <b>Opere edili .....</b>               | <b>37</b> |
| 2.3.1.      | Murature in genere .....               | 37        |
| 2.3.2.      | Intonaci .....                         | 38        |
| 2.3.2.1.    | Intonaci contro l'umidità .....        | 38        |
| 2.3.2.2.    | Intonaci anti-muffa .....              | 39        |
| 2.3.2.3.    | Liquidi svernicianti .....             | 39        |
| 2.3.2.4.    | Indicazioni generali.....              | 39        |

---

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 2.3.3.   | Pareti e coperture di nuova costruzione..... | 40 |
| 2.3.3.1. | Parete e copertura pannelli coibentati.....  | 40 |
| 2.3.3.2. | Divisori in cartongesso.....                 | 40 |
| 2.3.3.3. | Parete in policarbonato.....                 | 41 |
| 2.3.3.4. | Parete REI in cartongesso.....               | 41 |
| 2.3.3.5. | Muratura di tamponamento.....                | 42 |
| 2.3.4.   | Pavimentazioni esterne e interne.....        | 42 |
| 2.3.4.1. | Demolizione.....                             | 42 |
| 2.3.4.2. | Pavimentazioni in genere da interni.....     | 42 |
| 2.3.4.3. | Zoccolini.....                               | 43 |
| 2.3.4.4. | Pavimentazioni in genere da esterni.....     | 43 |
| 2.3.4.5. | Indicazioni generali.....                    | 44 |
| 2.3.5.   | Controsoffitti.....                          | 44 |
| 2.3.6.   | Serramenti.....                              | 44 |
| 2.3.6.1. | Serramenti interni.....                      | 45 |
| 2.3.6.2. | Serramenti esterni.....                      | 46 |
| 2.3.6.3. | Indicazioni generali.....                    | 46 |
| 2.3.7.   | Copertura.....                               | 46 |
| 2.3.7.1. | Manto di copertura.....                      | 47 |
| 2.3.7.2. | Struttura.....                               | 47 |
| 2.3.7.3. | Pacchetto di copertura.....                  | 47 |
| 2.3.7.4. | Linea vita.....                              | 48 |
| 2.3.8.   | Strutture in metallo.....                    | 48 |
| 2.3.8.1. | Strutture in acciaio.....                    | 48 |
| 2.3.8.2. | Opere in Acciaio cor-ten.....                | 49 |
| 2.3.8.3. | Opere in ferro.....                          | 50 |
| 2.3.8.4. | Mancorrenti.....                             | 50 |

---

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| 2.3.9.      | Aree esterne.....  | 50        |
| 2.3.9.1.    | Pavimentazione in gomma colata per aree fitness (Ex-Galoppatoio Militare)..... | 50        |
| 2.3.9.2.    | Drenaggi.....  | 51        |
| 2.3.9.3.    | Lavori di riparazione in genere.....   | 51        |
| 2.3.9.4.    | Illuminazione pubblica.....  | 51        |
| 2.3.9.5.    | Strada di accesso all'edificio.....  | 51        |
| <b>2.4.</b> | <b>Opere a verde (modalità di esecuzione).....</b>                             | <b>52</b> |
| 2.4.1.      | Preparazione del cantiere.....   | 52        |
| 2.4.2.      | Lavori preliminari sul terreno.....  | 52        |
| 2.4.3.      | Tracciamenti e picchettamenti.....   | 53        |
| 2.4.4.      | Taglio di piante esistenti.....  | 53        |
| 2.4.5.      | Conservazione della circolazione- sgomberi e ripristini.....                   | 54        |
| 2.4.6.      | Riporti di Terreno.....  | 54        |
| 2.4.7.      | Scavi e rinterri.....  | 55        |
| 2.4.8.      | Livellamenti e drenaggio.....  | 56        |
| 2.4.9.      | Lavorazioni del suolo e concimazioni di fondo.....                             | 58        |
| 2.4.10.     | Messa a dimora delle piante.....   | 59        |
| 2.4.11.     | Ancoraggi.....   | 61        |
| 2.4.12.     | Difesa dei nuovi impianti.....   | 62        |
| 2.4.13.     | Impianto di irrigazione.....   | 63        |
| 2.4.14.     | Formazione del tappeto erboso.....   | 66        |
| 2.4.15.     | Garanzia di attecchimento.....   | 67        |
| <b>2.1.</b> | <b>Interventi attrezzature sportive.....</b>                                   | <b>68</b> |
| 2.1.1.      | Gruppi di attrezzi per esercizi fitness e 3° età su una piastra unica.....     | 68        |
| 2.1.2.      | Parete di arrampicata.....   | 80        |
| <b>3.</b>   | <b>Capo terzo.....</b>   | <b>82</b> |
| <b>3.1.</b> | <b>Norme generali.....</b>   | <b>83</b> |

---

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| 3.1.1.      | Lavori a misura.....  | 83        |
| 3.1.2.      | Lavori a corpo.....   | 83        |
| 3.1.3.      | Lavori in economia .....  | 84        |
| 3.1.4.      | Demolizioni di strutture e murature .....   | 84        |
| 3.1.5.      | Scavi .....   | 84        |
| 3.1.6.      | Riempimenti di scavi.....   | 85        |
| 3.1.7.      | Trasporti allo scarico.....   | 85        |
| 3.1.8.      | Calcestruzzi e smalti.....  | 85        |
| 3.1.9.      | Conglomerati armati.....  | 85        |
| 3.1.10.     | Murature in genere.....   | 85        |
| 3.1.11.     | Pavimentazioni e rivestimenti.....  | 86        |
| 3.1.12.     | Intonaci.....   | 86        |
| 3.1.13.     | Manufatti prefabbricati .....   | 86        |
| 3.1.14.     | I componenti delle attrezzature sportive – requisiti di riciclabilità, di durabilità e dimensionali minimi..... | 87        |
| 3.1.14.1.   | I materiali di costruzione delle attrezzature sportive .....  | 87        |
| 3.1.14.2.   | Svolgimento delle attività di fornitura e posa in opera .....   | 88        |
| 3.1.14.3.   | Qualità e provenienza dei materiali impiegati .....   | 89        |
| <b>3.2.</b> | <b>Elenco prezzi .....</b>  | <b>90</b> |
| 3.2.1.      | Demolizioni .....   | 90        |
| 3.2.2.      | Manufatti prefabbricati.....  | 91        |
| 3.2.3.      | Murature.....   | 91        |
| <b>4.</b>   | <b>Capo quarto .....</b>  | <b>92</b> |
| <b>4.1.</b> | <b>Interventi di manutenzione durante l'esecuzione dei lavori.....</b>  | <b>92</b> |
| 4.1.1.      | Interventi di potatura .....  | 92        |
| 4.1.2.      | Legatura dei rampicanti .....   | 97        |
| 4.1.3.      | Trattamenti fitosanitari .....  | 97        |

---

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| 4.1.3.1.    | Inverno-primavera (tra dicembre e l'inizio di febbraio).....              | 100        |
| 4.1.3.2.    | Estate .....  | 101        |
| 4.1.3.3.    | Autunno .....   | 101        |
| 4.1.3.4.    | Dettagli della lotta alla fillossera del leccio (Phylloxera quercus)..... | 104        |
| 4.1.4.      | Diserbo .....   | 104        |
| 4.1.5.      | Concimazioni.....   | 104        |
| 4.1.6.      | Sostituzioni piante morte o deperite.....                                 | 105        |
| 4.1.7.      | Manutenzione ancoraggi e consolidamenti.....                              | 105        |
| 4.1.8.      | Ripristini.....   | 105        |
| 4.1.9.      | Sfalcio e pulizia dei prati.....  | 105        |
| 4.1.10.     | Irrigazione .....   | 107        |
| <b>5.</b>   | <b>Capo quinto .....</b>  | <b>108</b> |
| 5.1.1.      | Centrale termica.....   | 108        |
| 5.1.2.      | Pompa di calore.....  | 109        |
| 5.1.3.      | Accumulatore inerziale per riscaldamento-raffrescamento.....              | 110        |
| <b>5.2.</b> | <b>Tubazioni .....</b>  | <b>110</b> |
| 5.2.1.      | Formazione delle reti.....  | 110        |
| 5.2.2.      | Posa .....  | 111        |
| 5.2.3.      | Passaggio di tubazioni attraverso pareti o pavimenti .....                | 112        |
| 5.2.4.      | Lavaggio .....  | 112        |
| 5.2.5.      | Flussaggio .....  | 112        |
| 5.2.6.      | Tipologia di tubazioni .....  | 113        |
| 5.2.6.1.    | Tubazioni in acciaio zincato.....   | 113        |
| 5.2.6.2.    | Tubazioni in multistrato.....   | 113        |
| 5.2.6.3.    | Tubazioni in polietilene rigido.....                                      | 114        |
| 5.2.7.      | Isolamento delle tubazioni .....  | 115        |
| <b>5.3.</b> | <b>Valvolame .....</b>  | <b>116</b> |

---

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| 5.3.1.      | Valvole ed accessori per tubazioni.....                          | 117        |
| 5.3.2.      | Valvole di intercettazione a sfera.....                          | 117        |
| 5.3.3.      | Valvole di regolazione.....                                      | 117        |
| 5.3.4.      | Valvole sfogo aria.....  | 118        |
| 5.3.5.      | Filtri .....   | 118        |
| 5.3.6.      | Termometri.....  | 118        |
| 5.3.7.      | Manometri.....   | 118        |
| <b>5.4.</b> | <b>Solare termico.....</b>                                       | <b>118</b> |
| 5.4.1.      | Pannelli.....  | 118        |
| 5.4.2.      | Bollitore.....   | 119        |
| <b>5.5.</b> | <b>Terminali di distribuzione.....</b>                           | <b>120</b> |
| <b>5.6.</b> | <b>Ventilazione meccanica.....</b>                               | <b>120</b> |
| 5.6.1.      | Estrattore a parete .....  | 120        |
| 5.6.2.      | Unità di ventilazione meccanica centralizzata .....              | 121        |
| 5.6.3.      | Griglie .....  | 122        |
| 5.6.4.      | Bocchette .....  | 122        |
| <b>5.7.</b> | <b>Impianto idrico sanitario .....</b>                           | <b>122</b> |
| <b>5.8.</b> | <b>Impianto di depurazione .....</b>                             | <b>124</b> |
| <b>6.</b>   | <b>Capo sesto .....</b>  | <b>125</b> |
| <b>6.1.</b> | <b>Quadri e sottoquadri.....</b>                                 | <b>125</b> |
| 6.1.1.      | Quadri per centrali termiche e locali tecnologici in genere..... | 128        |
| 6.1.1.1.    | Canaline portacavi.....  | 132        |
| 6.1.1.2.    | Canali e passerelle portacavi metallici .....                    | 133        |
| 6.1.1.3.    | Passerella di tipo aperto.....                                   | 134        |
| 6.1.1.4.    | Canale in acciaio di tipo chiuso .....                           | 135        |
| 6.1.1.5.    | Passerella a filo .....  | 135        |
| 6.1.1.6.    | Rastrelliera portacavi in acciaio.....                           | 135        |

---

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| 6.1.2.      | Tubazioni metalliche.....   | 136        |
| 6.1.3.      | Tubazioni in acciaio profilato da nastro .....                        | 136        |
| 6.1.4.      | Cassette di derivazione.....  | 137        |
| 6.1.4.1.    | Morsetti e giunzioni .....  | 138        |
| 6.1.4.2.    | Cavi e conduttori.....  | 139        |
| <b>6.2.</b> | <b>Apparecchi di comando, prese, punti luce.....</b>                  | <b>141</b> |
| <b>6.3.</b> | <b>Apparecchi di illuminazione .....</b>                              | <b>142</b> |
| 6.3.1.      | Apparecchi da interno.....  | 142        |
| 6.3.2.      | Apparecchi da esterno .....   | 142        |
| 6.3.3.      | Apparecchi illuminanti di sicurezza .....                             | 143        |
| <b>6.4.</b> | <b>Prescrizioni per gli impianti di supervisione tecnologica.....</b> | <b>143</b> |
| 6.4.1.      | Punti controllati.....  | 144        |
| 6.4.2.      | Prescrizioni per l'installazione .....                                | 145        |
| <b>6.5.</b> | <b>Prescrizioni per altri impianti speciali .....</b>                 | <b>146</b> |
| 6.5.1.      | Architettura dei sistemi .....  | 146        |
| 6.5.2.      | Cavi.....   | 146        |
| 6.5.3.      | Installazione dei cavi.....   | 147        |
| <b>6.6.</b> | <b>Elevatore.....</b>   | <b>147</b> |
| <b>6.7.</b> | <b>Impianto fotovoltaico .....</b>                                    | <b>148</b> |

# DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI RIQUALIFICAZIONE DEL PARCO DEL MEISINO

## 1. Capo Primo

### 1.1.1.1. Oggetto dell'appalto

L'appalto è dato a misura ed ha per oggetto l'esecuzione dei lavori per il parco del Meisino, suddiviso in due Cluster, le cui opere vengono suddivise in Cluster 1 e Cluster 2, nel presente Capitolato verranno trattate le opere inerenti il Cluster 2.

Sono estranei dal presente atto e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale i computi metrici estimativi allegati al Progetto.

### 1.1.1.2. Ammontare dell'appalto

Il quadro economico della spesa del Cluster 2 risulta dal seguente prospetto:

| OPERE  |             | 2022 | 2023                | 2024                | 2025              | 2026             | Totali<br>Progetto  |
|--|-------------|------|---------------------|---------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| Importo lavori   | Euro        |      | 1.329.587,99        | 1.320.000,00        | 216.313,11        | 34.098,90        | 2.900.000,00        |
| Oneri per la<br>sicurezza non<br>Soggetti a<br>ribasso | Euro        |      | 20.000,00           | 20.000,00           | 10.000,00         | 0,00             | 50.000,00           |
| <b>TOTALE<br/>OPERE</b>                                | <b>Euro</b> |      | <b>1.349.587,99</b> | <b>1.340.000,00</b> | <b>226.313,11</b> | <b>34.098,90</b> | <b>2.950.000,00</b> |

## 1.2. Descrizione sommaria delle opere

Per maggiori descrizioni riguardanti le lavorazioni trattate nel presente capitolato si rimanda integralmente alla relazione tecnica: C22-069-ST-IFCOMSP-5057-REL.TEC.-02-01-Relazione tecnica

### 1.2.1. Cluster 2

La porzione oggetto d'intervento è, oltre al patrimonio naturale, la preesistenza storica sia dell'ex-Galoppatoio Militare che di alcuni manufatti che ne testimoniano la storia e la sua funzione nel

tempo. Sono infatti presenti nel parco limitrofo all'edificio quattro ostacoli per cingolati, ora rovine, su cui la vegetazione ha preso piede, e che si sono così integrate nel paesaggio naturale.

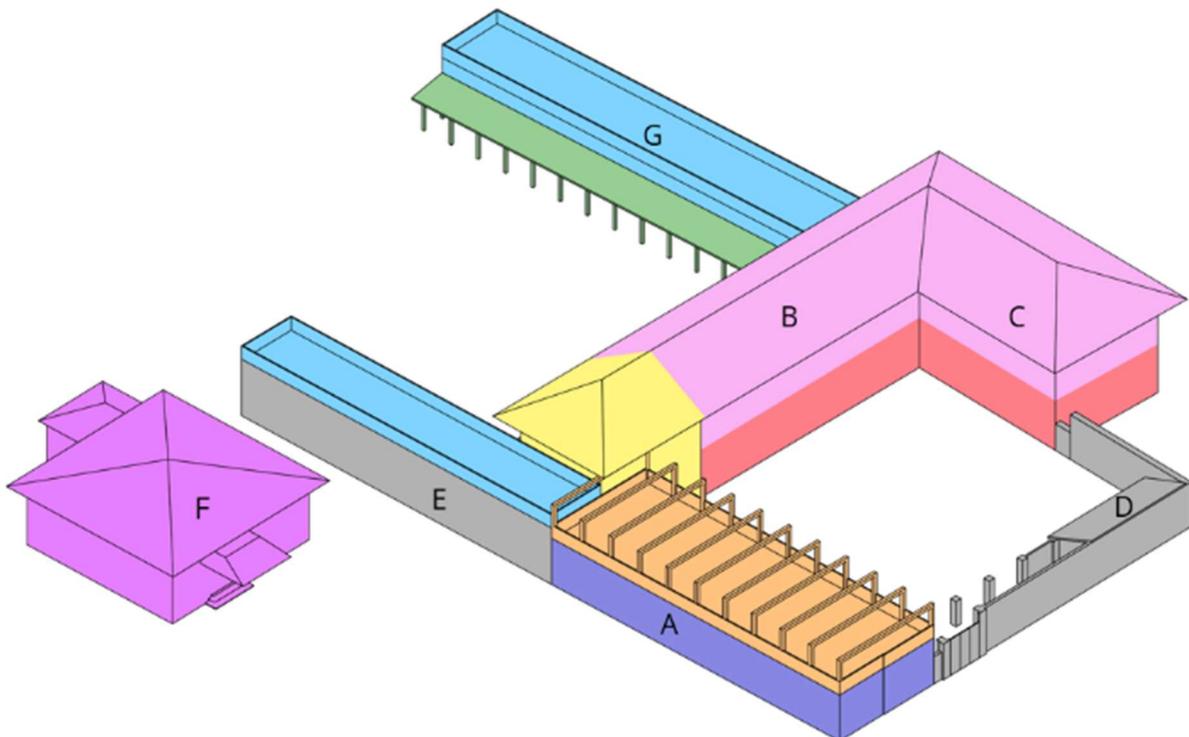
Il progetto intende mantenere e valorizzare queste strutture, integrandole ai percorsi didattici.

La descrizione di cui sopra ha carattere esemplificativo, per comprendere la complessità del progetto sarà necessario avvalersi delle relazioni e degli elaborati progettuali, ove le categorie di opere e di lavori previste sono meglio specificate.

Le lavorazioni dovranno essere eseguite con estrema attenzione, soprattutto a causa della particolare ubicazione dovuta ai problemi di sovrapposizione fra l'utenza pedonale e il transito dei mezzi operativi.

L'opera dovrà essere eseguita in base alle indicazioni di cantierizzazione del Piano di Sicurezza, passando all'esecuzione della fase successiva quando saranno completati i lavori di quella precedente. In particolare la fase di esecuzione dei calchi per la realizzazione degli elementi da sostituire dovrà essere preceduta dalla verifica delle caratteristiche dimensionali degli stessi.

Si sottolinea che il computo, nell'identificazione degli edifici, fa riferimento al seguente schema:



---

## 2. Capo secondo

---

### 2.1. Qualità e provenienza dei materiali

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.

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.

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.

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.

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.

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.

---

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.

## 2.1. Materiali edili

I materiali occorrenti per i lavori oggetto del presente appalto devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale e dovranno presentare tutte le caratteristiche perché sia garantita la buona riuscita dei lavori.

Non si prescrive alcuna provenienza dei materiali, lasciando l'appaltatore libero di prelevarli dai siti che riterrà di propria convenienza, purché presentino i requisiti richiesti. Non saranno tuttavia messi in opera se prima non siano stati riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori.

Tale accettazione non esonera peraltro l'appaltatore dall'obbligo di cambiare, anche rimuovendoli d'opera, quei materiali che o per difetti non visti, o per qualsiasi altra causa, subissero posteriormente un deperimento e rendessero l'opera meno perfetta.

L'appaltatore dovrà prestarsi alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai laboratori designati dalla Direzione Lavori, nonché alle relative tasse per il rilascio delle certificazioni.

I materiali che, a insindacabile giudizio della Stazione Appaltante, non saranno ritenuti idonei, dovranno essere allontanati dal cantiere a cura e spesa dell'impresa appaltatrice, la quale non potrà accampare diritti e compensi di qualsiasi genere.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto, l'Amministrazione può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potesse derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

L'appaltatore deve demolire e rifare, a sue spese e rischio, i lavori che la Direzione Lavori accerti siano eseguiti senza la necessaria diligenza o con materiali che siano, per qualità, misura o peso, di cattiva qualità e/o diversi da quelli prescritti e accettati.

Le prescrizioni dei commi precedenti non pregiudicano i diritti dell'Amministrazione in sede di collaudo.

Qualora, senza opposizione dell'Amministrazione, l'appaltatore nel proprio interesse o di sua iniziativa, impiegasse materiali di dimensioni, consistenza e qualità superiori a quelle prescritte o di una lavorazione più accurata, ciò non gli dà diritto ad aumenti dei prezzi, ed il computo metrico è fatto come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Se invece sia ammessa dall'Amministrazione qualche carenza nelle dimensioni dei materiali, nella loro consistenza o qualità ovvero una minore lavorazione, il Direttore dei Lavori, sempre che l'opera

---

sia accettabile senza pregiudizio, può applicare una adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo l'esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

### **2.1.1. Requisiti dei materiali**

#### **2.1.1.1. Acqua**

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di solfati e cloruri, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque sono destinate.

#### **2.1.1.2. Calci aeree**

Dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. del 16/11/39 n.2231.

#### **2.1.1.3. Leganti idraulici**

I cementi e le calci idrauliche a lenta presa, dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui alla L. del 26/05/65 n.595, ed ai DD.MM del 03/06/68, 31/08/72, 20/11/84, 09/03/88, 13/09/93 e successive modificazioni ed integrazioni.

#### **2.1.1.4. Inerti per strutture in muratura e conglomerati cementizi**

La ghiaia, i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal D.M. del 14/02/92 e successive modificazioni ed integrazioni.

#### **2.1.1.5. Pietrischi, graniglie e sabbie per opere stradali**

- Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia dovranno rispondere ai requisiti di cui al fascicolo n.4 anno 1953 del C.N.R. e successive modificazioni ed essere esenti da materie terrose ed organiche, provenire da rocce compatte di elevata durezza; saranno forniti in elementi assortiti e precisamente il pietrisco da cm.7 a cm.5 e da cm.5 a cm.3; il pietrischetto da cm.3 a cm.1,5; la graniglia da cm.1,5 a cm.0,3.

#### **2.1.1.6. Laterizi**

I laterizi da impiegare per i lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme di accettazione del D.M. 27.07.1985 e successive integrazioni e modificazioni ed alle norme UNI 8942/2.

#### **2.1.1.7. Materiali ferrosi**

Saranno esenti da scorie, soffiature, saldature e da qualsiasi altro difetto

-acciai per c.a., c.a.p. e carpenteria metallica: dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. del 14/02/92, attuativo della L. n.1086/71, relative circolari esplicative e successivo D.M. LL.PP. del 09/01/96;

-lamierino di ferro per la formazione di guaine per armature per c.a.p.: dovrà essere del tipo laminato a freddo, di qualità extra dolce ed avrà spessore di 2/10 mm.;

-acciaio per apparecchi di appoggio e cerniere: dovrà soddisfare i requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. del 14/02/92, attuativo della L. n.1086/71, relative circolari esplicative e successivo D.M. LL.PP. del 09/01/96;

Tutti gli altri materiali occorrenti e non espressamente menzionati, dovranno corrispondere alle prescrizioni generali espresse in principio e saranno delle migliori qualità esistenti in commercio e di gradimento della D.L.

### **2.1.2. Demolizioni e rimozioni**

Le demolizioni in elevazione secondo linee obbligate, devono essere eseguite con ordine e le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue strutture e murature e da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori e da evitare incomodi o disturbi.

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

Nelle demolizioni e rimozioni l'appaltatore deve inoltre provvedere alle necessarie puntellature per sostenere le parti

che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno a carico e spese dall'appaltatore e senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

I ponteggi e i palchi di servizio sono, in ogni caso a carico dell'appaltatore.

Tutti i materiali riutilizzabili che la D.L. ordinasse di reimpiegare, devono essere opportunamente scalcinati, puliti e custoditi nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa.

Tutti i materiali, sia di scarto che di recupero, provenienti dalle demolizioni e rimozioni, devono essere, sempre dall'appaltatore, trasportati fuori del cantiere nei punti indicati, od in rifiuto alle pubbliche discariche.

Resta inteso che la Stazione Appaltante rimane proprietaria dei materiali demoliti o rimossi.

### **2.1.3. Scavi in genere - indagini - opere di sostegno**

Per i progetti e per l'esecuzione di indagini sui terreni, per il progetto, la costruzione, il collaudo di opere di sostegno, manufatti di materiali sciolti, opere di fondazione, si applicano le apposite norme tecniche emanate con D.M. del 11/03/88.

Oltre gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi per scavi in genere, l'appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per la ricognizione preliminare all'escavazione da condurre con apparecchiature idonee alla rilevazione di masse metalliche interrato;
- per il taglio e lo scavo, con qualsiasi mezzo, delle materie sia asciutte che bagnate in presenza d'acqua e di qualsiasi consistenza;
- per aggotamenti ed esaurimenti di acqua di qualunque entità per tutta la durata dei lavori;
- per ponteggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o in rifiuto, a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo;
- per la regolarizzazione delle scarpate e pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro attorno alle murature, attorno e sopra le condotte di acque od altre condotte in genere e sopra le fognature o drenaggi, secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellamenti, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente articolo, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname e del acciaio;
- per impalcature, ponti da costruzioni provvisori occorrenti per l'esecuzione dei trasporti delle materie di scavo, per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc..

#### **2.1.4. Opere provvisionali**

Le opere provvisionali dovranno essere realizzate con buon materiale ed a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse dovranno essere mantenute in efficienza per l'intera durata dei lavori.

La Ditta appaltatrice sarà responsabile della progettazione, dell'esecuzione e della loro rispondenza a tutte le norme di legge in vigore nonché ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

Il sistema prescelto e le modalità esecutive delle opere provvisionali dovranno essere portate alla preventiva conoscenza del Direttore dei lavori.

Nella realizzazione delle opere provvisionali la Ditta appaltatrice è tenuta, altresì, a rispettare tutte le norme in vigore nella zona in cui saranno eseguiti i lavori. Prima di riutilizzare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si dovrà provvedere alla loro revisione per eliminare quelli ritenuti non più idonei.

### 2.1.5. Malte e conglomerati cementizi

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

|   |                     |
|---|---------------------|
| 1° Malta comune:                            |                     |
| Calce comune in pasta                       | 0,45 m <sup>3</sup> |
| Sabbia                                      | 0,90                |
| 2° Malta semidraulica di pozzolana:         |                     |
| Calce comune in pasta                       | 0,45                |
| Sabbia                                      | 0,45                |
| Pozzolana                                   | 0,45                |
| 3° Malta idraulica:                         |                     |
| Calce idraulica                             | <calce> q           |
| Sabbia                                      | 0,90 m <sup>3</sup> |
| 4° Malta idraulica di pozzolana:            |                     |
| Calce comune in pasta                       | 0,45 "              |
| Pozzolana                                   | 0,90 "              |
| 5° Malta cementizia:                        |                     |
| Agglomerante cementizio a lenta presa       | <agglom.1><br>q     |
| Sabbia                                      | 1,00 m <sup>3</sup> |
| 6° Malta cementizia (per intonaci):         |                     |
| Agglomerante cementizio a lenta presa       | <agglom.2><br>q     |
| Sabbia                                      | 1,00 m <sup>3</sup> |
| 7° Calcestruzzo idraulico (per fondazione): |                     |
| Malta idraulica                             | 0,45                |
| Pietrisco o ghiaia                          | 0,90                |
| 8° Smalto idraulico per cappe:              |                     |

|   |                      |
|---|----------------------|
| Malta idraulica   | 0,45                 |
| Pietrisco   | 0,90                 |
| 9° Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate): |                      |
| Cemento normale (a lenta presa)                         | 2,00 q               |
| Sabbia  | 0,400 m <sup>3</sup> |
| Pietrisco o ghiaia                                      | 0,800                |

Quando la D.L. ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa appaltante sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno essere misurati ad ogni impasto con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei lavori e che l'Impresa appaltante sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere eseguito sopra aree convenientemente pavimentate, a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, che verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento risulti uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni del D.M. del 14/02/92, così come modificato dal D.M. del 09/01/96.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con prove di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in tale rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti devono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori devono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro.

I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

#### **2.1.6. Laterizi**

I mattoni, all'atto del loro impiego, dovranno essere abbondantemente bagnati sino a sufficiente saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con le connessioni alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all'intorno e riempi tutte le connessioni. La larghezza delle connessioni non dovrà essere maggiore di 8, né minore di 5 mm. I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per fornire maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi nelle murature in mattoni dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori ai limiti di tolleranza fissati. Le murature di rivestimento saranno fatte a ricorsi bene allineati e collegate a morsa con la parte interna.

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

In questo genere di paramento le connessioni di faccia a vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm, e previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavature.

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

## 2.2. Materiali per opere a verde

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.

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.

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.

Sono compresi nelle campionature i prototipi e/o pezzi speciali eventualmente previsti dal Progetto.

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.

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.

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.

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.

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.

### *2.2.1. Prescrizioni particolari sui materiali e sulle forniture*

In relazione alla continua evoluzione delle norme Tecniche sui diversi materiali ed indipendentemente dai riferimenti normativi individuati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, i materiali medesimi dovranno in ogni caso rispettare le norme vigenti al momento del loro effettivo utilizzo.

### *2.2.2. Criteri Ambientali Minimi (CAM)*

I materiali, le forniture e le prestazioni previste nel presente Capitolato sono stati finalizzate a promuovere le soluzioni a minore impatto ambientale, i criteri di sostenibilità energetica e ambientale e le specifiche tecniche di riferimento, in ottemperanza al Piano d'Azione Nazionale per il Green Public Procurement (PAN GPP) di cui alla Legge 296/2006 ed ai DM 11/04/2008 e DM 10/04/2013 da cui discende l'individuazione di criteri ambientali minimi (CAM) per le tipologie di opere previste in appalto e già normate con appositi decreti del Ministero dell'Ambiente:

- affidamento del servizio di gestione del verde pubblico, acquisto di ammendanti, piante ornamentali, impianti di irrigazione – (DM 13/12/2013);
- acquisto di articoli per l'arredo urbano – (DM 05/02/2015);
- affidamento per servizi di progettazione e lavori per l'edilizia – (DM 11/10/2017).

I principi ed i criteri di cui trattasi dovranno trovare applicazione nella realizzazione delle opere previste in appalto da parte della Ditta esecutrice in modo tale da garantire lo sviluppo di un mercato di prodotti tracciati ed ecosostenibili, improntati, ove possibile al concetto del riciclo e del ciclo di vita dei prodotti stessi.

La Ditta esecutrice dovrà dimostrare la conformità dei prodotti ed il rispetto dei CAM tramite tutte le informazioni e le descrizioni utili ad una valutazione funzionale, estetica ed ambientale comprendente anche gli estremi del produttore, la denominazione commerciale degli articoli impiegati, i marchi e le certificazioni possedute a riguardo ed ogni altra dichiarazione di conformità prevista dalle norme citate.

---

E' demandata alla Direzione Lavori l'esecuzione di adeguati controlli per la verifica dei criteri ambientali minimi applicabili secondo le specifiche richiamate per ciascun prodotto già normato.

### *2.2.3. 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.

#### 2.2.4. *Materiale agro-inerte*

##### 2.2.4.1. *Terreno di riporto*

L'Appaltatore dopo essersi accertato della qualità del terreno da riportare dovrà comunicare preventivamente alla Direzione Lavori il luogo esatto in cui intende prelevare il terreno per il cantiere, per poterne permettere un controllo da parte della Direzione Lavori, che si riserva la facoltà di prelevare dei campioni da sottoporre ad analisi. Tale approvazione non impedirà successive verifiche da parte della Direzione Lavori sul materiale effettivamente portato in cantiere. Le analisi del terreno dovranno essere eseguite secondo i metodi ed i parametri normalizzati di prelievo e di analisi pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo (S.I.S.S.).

Il terreno, se non diversamente specificato in progetto o dalla Direzione Lavori, dovrà essere per composizione e granulometria classificato come "terra fine", con rapporto argilla/limo/ sabbia definito di "medio impasto" ed avente le seguenti caratteristiche:

- contenuto di scheletro (particelle con diametro superiore a 2 mm) assente o comunque inferiore al 10 % (in volume)
- pH compreso tra 6 e 7,8
- Sostanza organica non inferiore al 2% (in peso secco)
- Calcare totale inferiore al 5%
- Azoto totale non inferiore al 0,1%
- Capacità di Scambio Cationico (CSC) > 10 meq/ 100 g
- Fosforo assimilabile > 30 ppm
- Potassio assimilabile > 2% dalla CSC o comunque > 100 ppm
- Conducibilità idraulica > 0,5 cm x ora
- Conducibilità Ece < 2 mS x cm<sup>-1</sup>
- Rapporto C/N compreso fra 8 e 15
- Contenuto di metalli pesati inferiore ai valori limite ammessi dalla CEE
- Ridotta presenza di sementi, rizomi di erbe infestanti.

Il terreno dovrà contenere gli elementi minerali (macro e micro elementi), essenziali per la vita delle piante, in giusta proporzione. Nel caso di terreni con valori che si discostano da quelli indicati,

spetterà alla Direzione Lavori accettarli imponendo, se necessario, interventi con concimi o con correttivi per bilanciarne i valori, tali interventi non saranno in alcun modo ricompensati all'Appaltatore. Questi ultimi dovranno rispettare le caratteristiche prescritte nel D.Lgs. 29 aprile 2006, n. 217 di revisione della disciplina in materia di fertilizzanti.

La terra da utilizzare nel riporto dovrà provenire da aree a destinazione agraria, o, comunque, non sottoposto ad azioni antropiche il più possibile vicino al cantiere e prelevata entro i primi 35 cm dalla superficie, l'Appaltatore è tenuto a rimuovere l'eventuale vegetazione presente (manto erboso, foglie, ecc.) per i primi 3-5cm.

In linea generale il terreno di riporto non deve essere disforme dal terreno dell'area di intervento, tranne dove venga specificatamente indicato dal progetto, deve rispettare i parametri sopraindicati ed avere una giusta quantità di microrganismi, comunque dovrà essere completamente esente da materiale inquinante (oli, benzine, ecc.), da sostanze nocive (Sali minerali o altro), da inerti (pietre, plastica, ferro, vetro, radici, residui vegetali, ecc.) e da agenti patogeni.

Il terreno di riporto sarà misurato in volume di terreno smosso, effettivamente posato in cantiere, espresso in metricubi.

#### **2.2.4.2. Substrato di coltivazione**

Per substrato di coltivazione si intende quel materiale di origine vegetale (terricciati di letame, terricciati di castagno, terricciati di bosco) o altri substrati indicati nel D.Lgs. 29 aprile 2006, n. 217 in purezza o con aggiunta di componenti minerali (sabbia, argilla espansa, vermiculite, pomice, ecc.), miscelati tra loro in proporzioni note al fine di ottenere un substrato idoneo alla crescita delle piante che devono essere messe a dimora.

Se il materiale viene fornito confezionato, l'etichetta deve riportare tutte le indicazioni prescritte per legge. Nel caso in cui il materiale sia presentato sfuso, l'Appaltatore deve fornire alla Direzione Lavori il nome del produttore e l'indirizzo, la quantità, il tipo di materiale, le caratteristiche chimico-fisiche (pH, Azoto nitrico e ammoniacale, Fosforo totale, Potassio totale, Conducibilità elettrica in estratto a saturazione (Ece), e quant'altro richiesto dalla Direzione Lavori) e i loro valori, da eseguire a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo (S.I.S.S.).

Il substrato, una volta pronto per l'impiego, dovrà essere omogeneo al suo interno.

Per ogni partita di torba dovrà essere indicata la provenienza, il peso specifico, la percentuale in peso della sostanza organica, gli eventuali additivi.

Si potranno utilizzare anche compost provenienti da rifiuti organici e fanghi provenienti da impianti di depurazione civile, nel rispetto delle prescrizioni analitiche e di processo di cui alla Delibera del Comitato Interministeriale del 27 luglio 1984 emanata in autorizzazione a quanto disposto dal DPR

915/82 e ss.mm. e ii., previa autorizzazione scritta della Direzione Lavori, escludendo comunque le superfici a prato a diretto contatto con il pubblico (campi-gioco, impianti sportivi, giardini, ecc.).

Il substrato di coltivazione standard dovrà contenere circa il 20 % di torba, il 10% di compost, 10 % di sabbia di fiume vagliata, 60 % di terricci vari, aggiunta di concime minerale complesso(12:12:12+2Mg) a lenta cessione, con pH neutro, la sostanza organica dovrà essere in stato idoneo di umificazione, inoltre la miscela dovrà essere macinata e vagliata. Questa composizione dovrà essere modificata secondo le indicazioni progettuali o della Direzione Lavori in relazione al tipo di pianta che dovrà ospitare il terriccio. Le quantità di substrato di coltivazione, se non indicate in progetto, sarà stabilita dalla Direzione Lavori di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, ecc.

I substrati di coltivazione saranno misurati in volume di materiale, effettivamente sparso nel terreno, espresso in litri.

#### 2.2.4.3. *Concimi*

Per concime si intende qualsiasi sostanza, naturale o sintetica, minerale od organica, idonea a fornire alle colture l'elemento o gli elementi chimici della fertilità a queste necessarie per lo svolgimento del loro ciclo vegetativo e produttivo.

I concimi dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale, forniti nei loro involucri originale di fabbrica con sopraindicate tutte le caratteristiche di legge.

I materiali impiegati dovranno rispettare le caratteristiche prescritte nel D.Lgs. 29 aprile 2006, n. 217 di revisione della disciplina in materia di fertilizzanti.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di modificare le dosi di concime e/o la loro qualità, sia durante le fasi di impianto che durante il periodo di manutenzione, se previsto.

I concimi saranno misurati a peso di materiale, effettivamente sparso sul terreno, espresso in chilogrammi.

#### 2.2.4.4. *Ammendanti e correttivi*

Per ammendanti e correttivi si intende qualsiasi sostanza naturale o sintetica, minerale od organica, capace di modificare e migliorare le proprietà e le caratteristiche chimiche, fisiche, biologiche e meccaniche di un terreno.

Gli ammendanti e correttivi più noti sono: letame (essiccato, artificiale), ammendante compostato misto, torba (acida, neutra, umificata), marne, calce agricola, ceneri, gessi, solfato ferroso.

Di tutti questi materiali dovrà essere dichiarata la provenienza, la composizione e il campo di azione e dovranno essere forniti preferibilmente negli involucri originali secondo le normative vigenti.

Per quanto riguarda il letame, questo deve essere bovino, equino o ovino, ben maturo (almeno 9 mesi) e di buona qualità, privo di inerti o sostanze nocive.

Il compost deve essere di materiale vegetale, ben maturo, umificato aerobicamente e vagliato con setacci di 20 mm di maglia, deve essere esente da sostanze inquinanti o tossiche.

Per il compost e il letame la Direzione Lavori si riserva il diritto di giudicarne l'idoneità, ordinando anche delle analisi se lo ritenga necessario.

Le quantità e la qualità di ammendanti e correttivi, se non indicate in progetto, saranno stabilite dalla Direzione Lavori di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, alla stagione vegetativa, ecc. I materiali impiegati dovranno rispettare le caratteristiche prescritte nel D.Lgs. 29 aprile 2006, n. 217 di revisione della disciplina in materia di fertilizzanti. Gli ammendanti e correttivi saranno misurati in peso del materiale secco, effettivamente miscelato al terreno di cantiere, espresso in chilogrammi se forniti sfusi, in litri se forniti in sacchi.

#### **2.2.4.5. Fitofarmaci**

I fitofarmaci da impiegare dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con le indicazioni prescritte per legge sull'etichetta.

I fitofarmaci individuati dovranno riportare in etichetta la registrazione per l'impiego su verde ornamentale e nei confronti dell'avversità da combattere. Inoltre tali prodotti dovranno rispettare la normativa vigente (Decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150).

I fitofarmaci saranno misurati in volume per i liquidi e in peso per quelli polverulenti, di materiale effettivamente distribuito in cantiere, espresso in litri o chilogrammi.

#### **2.2.4.6. Acqua**

Il Committente fornirà gratuitamente una o più prese d'acqua all'Appaltatore nel luogo dei lavori. Qualora questa non fosse disponibile, l'impresa si approvvigionerà con mezzi propri. L'acqua da impiegare per l'irrigazione non dovrà contenere sostanze inquinanti o nocive per le piante o sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

Se richiesto dalla Direzione Lavori l'Appaltatore dovrà effettuare un controllo periodico dell'acqua e dovrà fornire analisi effettuate secondo le procedure normalizzate dalla Società Italiana di Scienza del Suolo (S.I.S.S.). Potranno essere scartate quelle acque che in base al tipo di suolo (presenza di elementi critici), al tipo di piante da irrigare e al quantitativo annuo, possano creare danni alla vegetazione o accumuli di elementi tossici nel terreno.

Caso frequente è l'approvvigionamento idrico in acquedotto per l'irrigazione di aiuole di acidofile in cui l'acqua ricca di Cl neutralizza l'acidità del suolo.

Sono da evitare le acque provenienti da rogge o fossati per l'irrigazione dei prati a causa del forte contenuto in semi di infestanti.

L'acqua deve essere somministrata a una temperatura non inferiore ai  $\frac{3}{4}$  °C di quella dell'aria, comunque con temperatura > 15°C, altrimenti tali liquidi potrebbero determinare turbe nell'assorbimento radicale o ritardi vegetativi.

Le acque che presentino un elevato quantitativo di sostanze in sospensione dovranno essere filtrate opportunamente, per evitare l'usura e l'intasamento degli impianti irrigui.

Il pH dell'acqua deve essere compreso tra 6 e 7,8, valori superiori o inferiori potrebbero creare squilibri e rendere immobilizzati elementi nutritivi.

L'acqua sarà misurata in volume, effettivamente utilizzata in cantiere, espresso in metri cubi.

#### 2.2.4.7. Componenti per l'irrigazione

Tutti i materiali da utilizzare per l'impianto di irrigazione dovranno essere di ottima qualità, di materiale atossico, provenienti da ditte nel settore, totalmente compatibili tra loro.

All'interno dei pozzetti si dovrà utilizzare raccorderia in polipropilene resistente alle tensioni provocate dall'assestamento delle tubazioni, al di fuori in materiale plastico.

Le tubazioni dovranno essere in Polietilene Alta o Bassa Densità, minimo PN6 per condotte in pressione, (per tubazioni di diametro 75mm occorre PN 12), le tubazioni e la raccorderia dovrà essere in materiali resistenti e adeguati alle necessità dell'impiego specifico.

Nel caso in cui sia a carico dell'Appaltatore la fornitura e la messa in opera del bauletto d'allacciamento alla rete idrica, per il contenimento del relativo contatore, la posizione del manufatto sarà indicata dalla Direzione Lavori. I componenti per l'irrigazione saranno misurati a numero, nel caso delle tubazioni saranno misurate a metro lineare, effettivamente montati o posati in cantiere.

#### 2.2.4.8. Tubo per drenaggio

Il tubo circolare da drenaggio, deve essere in PVC duro o PEAD, corrugato, flessibile di diametro 6-12 cm, fatto salvo quanto diversamente prescritto in progetto.

I tubi dovranno avere struttura omogenea e dovranno essere privi di bolle, fenditure o difetti simili.

Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate ortogonalmente agli assi.

Il materiale dovrà essere fornito negli imballi originali attestanti qualità e caratteristiche del contenuto, che dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori prima del loro impiego. Le misure per la verifica delle dimensioni dei tubi e delle aperture e le prove di resistenza meccanica devono essere eseguite secondo le modalità delle norme DIN 1187, che si intendono integralmente trascritte.

Nella prova di resistenza all'urto, al massimo il 5% dei campioni potranno risultare frantumati o parzialmente frantumati per l'intera lunghezza. Nella prova di resistenza a flessione, i campioni

non devono cedere o frantumarsi. Nella prova di resistenza a deformazione, il diametro esterno dei tubi non può modificarsi più del 12%. I tubi per drenaggio saranno misurati in metri lineari effettivamente posati in cantiere.

#### 2.2.4.9. *Tubo corrugato flessibile*

Il tubo corrugato flessibile in PVC duro a doppia parete (rivestito internamente da una guaina plastica), corrugato, flessibile.

I tubi dovranno avere struttura omogenea e dovranno essere privi di bolle, fenditure o difetti simili. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate ortogonalmente agli assi.

Il materiale dovrà essere fornito negli imballi originali attestanti qualità e caratteristiche del contenuto, che dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori prima del loro impiego. Le misure per la verifica delle dimensioni dei tubi e delle aperture e le prove di resistenza meccanica devono essere eseguite secondo le modalità delle norme DIN 1187, che si intendono integralmente trascritte.

Nella prova di resistenza all'urto, al massimo il 5% dei campioni potranno risultare frantumati o parzialmente frantumati per l'intera lunghezza.

Nella prova di resistenza a flessione, i campioni non devono cedere o frantumarsi. Nella prova di resistenza a deformazione, il diametro esterno dei tubi non può modificarsi più del 12%.

I tubi corrugati flessibili saranno misurati in metri lineari effettivamente posati in cantiere.

#### 2.2.4.10. *Prodotti a base di legno*

Si intendono quei prodotti derivanti dalla lavorazione e/o trasformazione del legno.

Il legname non deve presentare nessun difetto che ne possa compromettere il valore d'uso. In qualunque caso non è ammessa la presenza nel legno di insetti, larve, uova, muffe o fenomeni di marcescenza, non sono ammissibili le cipollature del legno, i nodi risultanti dall'inserzione di rami stroncati o ammalati, la fibratura elicoidale, i cretti formati in conseguenza al gelo o a fulmini, le perforazioni dovute al vischio.

Se non specificato in progetto o richiesto dalla Direzione Lavori, si dovranno utilizzare specie che diano legni con ottime caratteristiche di stabilità in riferimento al rigonfiamento e al ritiro conseguente alle variazioni di umidità.

La fornitura di legname dovrà corrispondere alle dimensioni e caratteristiche specificate in progetto, con una tolleranza del diametro o dello spessore di 2 mm e di 5 mm per la lunghezza o larghezza.

Il legname non dovrà avere umidità superiore al 15% misurata secondo la norma UNI9021/2. Tutto il legname dovrà essere protetto dall'attacco di funghi, insetti e marcescenza, mediante trattamenti impregnanti in autoclave sotto vuoto a pressione, con sostanze chimiche adeguate, che siano di lunga durata e che non rilascino nell'ambiente sostanze nocive per l'uomo o per la vegetazione. Su

richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il certificato del prodotto da impiegare che riporti il nome e l'indirizzo dell'esecutore del trattamento, la data del trattamento, le sostanze utilizzate con i relativi certificati di controllo da parte di Istituti qualificati e le quantità impiegate.

Nel caso in cui la Direzione Lavori lo autorizzi, i trattamenti potranno essere eseguiti in cantiere, le sostanze usate dovranno essere munite di un certificato di controllo da parte di un Istituto qualificato, che ne attesti l'efficacia e le modalità di utilizzo.

Il legname da utilizzare come tutore per le piante, dovrà essere appuntito sul lato con il diametro maggiore, diritto, oltre ad avere tutte le caratteristiche sopradescritte.

Il legname sarà misurato in base alle prescrizioni progettuali.

### 2.2.5. *Materiali vegetali*

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, erbacee, sementi, ecc.) necessario all'esecuzione dei lavori.

Il produttore del materiale vegetale e lo stesso materiale devono rispettare le seguenti normative:

- Direttiva 2000/29/CE del Consiglio dell'8 maggio 2000 e ss.mm.ii. concernente le misure di protezione contro l'introduzione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali e contro la loro diffusione nella Comunità;
- Decreto Legislativo n. 214 del 19 agosto 2005 e ss.mm.ii. - Attuazione della direttiva 2002/89/CE concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali;
- Decreto Legislativo n.84 del 9 aprile 2012
- Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 214, recante attuazione della direttiva 2002/89/CE, concernente le misure di protezione contro l'introduzione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali e contro la loro diffusione nella Comunità, a norma dell'articolo 33 della legge 4 giugno 2010, n.96;

Decreto del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali del 12 novembre 2009 - Determinazione dei requisiti di professionalità e della dotazione minima delle attrezzature occorrenti per l'esercizio dell'attività di produzione, commercio e importazione di vegetali e prodotti vegetali;

Sezione VIII *Nuove varietà vegetali* indicate nel D.Lgs.10 febbraio 2005,n.30;

legge 22 maggio 1973, n 269 "Disciplina della produzione e del commercio di sementi e piante da rimboschimento".

L'Appaltatore deve comunicare anticipatamente alla Direzione Lavori la provenienza del materiale vegetale, quest'ultima si riserva la facoltà di effettuare, insieme all'Appaltatore, visite ai vivai di provenienza per scegliere le singole piante, riservandosi la facoltà di scartare, a proprio insindacabile

giudizio, quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato, negli elaborati progettuali in quanto non conformi ai requisiti fisiologici, fitosanitari ed estetici che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

L'Appaltatore dovrà fornire le piante coltivate per scopo ornamentale, preparate per il trapianto, conformi alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali garantire la corrispondenza al: genere, specie, varietà, cultivar, portamento, colore del fiore e/o delle foglie richieste, nel caso sia indicato solo il genere e la specie si intende la varietà o cultivar tipica. Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini indicanti in maniera chiara, leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà o cultivar) in base al "Codice internazionale di nomenclatura botanica per piante coltivate" (Codice orticolo 1969), inoltre il cartellino dovrà essere resistente alle intemperie. Nel caso in cui il cartellino identifichi un gruppo di piante omogenee su di esso andrà indicato il numero di piante che rappresenta.

Dove richiesto dalle normative vigenti il materiale vegetale dovrà essere accompagnato dal "passaporto per le piante" ai sensi del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.214.

Nel caso in cui alcune piante non siano reperibili sul mercato nazionale, l'Appaltatore può proporre delle sostituzioni, con piante aventi caratteristiche simili, alla Direzione Lavori che si riserva la facoltà di accettarle o richiederne altre. Resta comunque inteso che nulla sarà dovuto in più all'Appaltatore per tali cambiamenti.

Nel caso di piante innestate, dovrà essere specificato il portainnesto e l'altezza del punto di innesto che dovrà essere ben fatto e non vi dovranno essere segni evidenti di disaffinità.

All'interno di un gruppo di piante, richieste con le medesime caratteristiche, le stesse dovranno essere uniformi ed omogenee fra loro. L'Appaltatore si impegna a sostituire a proprie spese quelle piante che manifestassero differenze genetiche (diversa specie o varietà, disomogeneità nel gruppo, ecc..) o morfologiche (colore del fiore, delle foglie, portamento, ecc..), da quanto richiesto, anche dopo il collaudo definitivo; corrispondenti alla forma di allevamento richiesta: le piante dovranno avere subito le adeguate potature di formazione in vivaio in base alla forma di allevamento richiesta. Dove non diversamente specificato si intendono piante allevate con forma tipica della specie, varietà o cultivar cioè coltivate in forma libera o naturale con una buona conformazione del fusto e delle branche, un'alta densità di ramificazione di rami e branche e una buona simmetria ed equilibrio della chioma.

Dove richiesto dovranno essere fornite piante con forma diversa da quella naturale che richiede tecniche di potatura ed allevamento particolari come a spalliera, a cono, a spirale, ad alberetto, a palla, ecc.. corrispondenti alle tecniche di trapianto richieste: contenitore, zolla, radice nuda. Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli, pring Ring System, Root Control Bag, Plant Plast, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni e allo sviluppo della pianta.

Previa autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere messe a dimora piante all'interno di contenitori biodegradabili a perdere. Le piante fornite in contenitore vi devono avere trascorso almeno una stagione vegetativa.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro totalmente biodegradabile, come juta, canapa, paglia di cereale, torba, pasta di cellulosa compressa ecc., rivestiti con reti di ferro non zincate a maglia larga, rinforzate se le piante superano i 4 m di altezza, o i 15 cm di diametro, con rete metallica. Le piante a radice nuda, vanno espianate esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo (periodo compreso tra la totale perdita di foglie e la formazione delle prime gemme terminali), non vanno mai lasciate senza copertura a contatto con l'aria per evitare il disseccamento. Possono essere conservate in ambiente controllato a basse temperature. Tutte le piante dovranno presentare apparato radicale ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane, pienamente compenstrate nel terreno. Il terreno che circonda le radici dovrà essere ben aderente, di buona qualità, senza crepe. Non saranno accettate piante con apparato radicale a "spirale" attorno al contenitore o che fuoriesce da esso, ma neppure con apparato radicale eccessivamente o scarsamente sviluppato; corrispondenti alle dimensioni richieste: litri e/o diametro del contenitore, classe di circonferenza del fusto, classe di altezza della pianta, diametro della chioma, ecc.,... Col termine di piante in "vasetto" si intende quel materiale vegetale nella prima fase di sviluppo con 1 o 2 anni di età.

Tutte le piante dovranno essere di ottima qualità secondo gli standard correnti di mercato "piante extra" o come si usava in passato "forza superiore".

Il materiale vegetale dovrà essere esente da attacchi (in corso o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura inclusa la "filatura" (pianta eccessivamente sviluppata verso l'alto) che possono compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie, prive anche di residui di fitofarmaci, come anche di piante infestanti. Le foglie quando presenti dovranno essere turgide, prive di difetti o macchie, di colore uniforme e tipico della specie.

Potranno essere utilizzate piante non provenienti da vivaio, solamente se espressamente indicato in progetto, per piante di particolare valore estetico, restando anche in questo caso, l'Appaltatore pienamente responsabile della provenienza del materiale vegetale.

L'Appaltatore è tenuto a far pervenire alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione della data e dell'ora in cui le piante giungeranno in cantiere.

#### 2.2.5.1. *Trasporto del materiale vegetale*

Come trasporto si intende lo spostamento delle piante dal luogo di produzione al cantiere e al posizionamento nella dimora definitiva. In considerazione del fatto che si movimentano del

materiale vivo, andranno adottate tutte le precauzioni necessarie durante il carico, il trasporto e lo scarico per evitare stress o danni alle piante. L'Appaltatore dovrà vigilare che lo spostamento avvenga nel miglior modo possibile, assicurandosi che il carico e scarico come il trasferimento sia eseguito con mezzi, protezioni e modalità idonee al fine di non danneggiare le piante, facendo particolare attenzione che i rami, la corteccia non subiscano danni o che le zolle non si frantumino, crepino o si secchino.

L'estrazione delle piante dal vivaio dovrà essere fatta con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare le radici principali e secondarie con le tecniche appropriate per conservare l'apparato radicale, evitando di ferire le piante.

Nei casi in cui si debbano sollevare alberi tramite cinghie (di materiale resistente al carico da sollevare, con larghezza di 30–50 cm), queste dovranno agganciare la zolla, se necessario anche il fusto (in casi in cui la chioma sia molto pesante o il fusto eccessivamente lungo), in questo caso, a protezione della corteccia del tronco, fra la cinghia e il fusto andranno interposte delle fasce di canapa o degli stracci per evitare l'abrasione. La chioma dovrà appoggiare, per evitare l'auto schiacciamento, su cavalletti ben fissati al veicolo. Occorre prestare attenzione a non provocare colpi o vibrazioni forti all'imbracatura. Nel caso di trasporto di piante di grandi dimensioni in cui non sia possibile coprirle con telo, il fusto, le branche primarie e secondarie andranno avvolte con juta per evitare il disseccamento e l'ustione, mentre la zolla dovrà essere protetta dalle radiazioni solari con un telo scuro.

Le piante che subiscono il trasporto dovranno mantenere un adeguato tenore di umidità, onde evitare disidratazione o eccessiva umidità che favorisce lo sviluppo di patogeni. Si dovrà prestare attenzione nel caricamento su mezzi di trasporto, mettendo vicino le piante della stessa specie e dimensione, in basso quelle più resistenti ed in alto quelle più delicate. Le piante non dovranno essere sollevate per la chioma ma per il loro contenitore o zolla. Prima della rimozione dal vivaio e durante tutte le fasi di trasporto e messa a dimora, i rami delle piante dovranno essere legati per proteggerli durante le manipolazioni. Le legature andranno fatte con nastro di colore ben visibile. Per gli arbusti o piccoli alberi, si auspica l'uso di reti tubolari in plastica che dovranno avvolgere interamente tutta la pianta. L'Appaltatore potrà raccogliere le piante all'interno di cassette, cassoni o altro contenitore idoneo per il migliore e più agevole carico, scarico e trasporto del materiale. Nel caso si vogliano sovrapporre le cassette, quelle inferiori devono avere un'altezza superiore alle piante che contengono per evitare lo schiacciamento.

Per evitare il disseccamento o la rottura di rami o radici da parte del vento e delle radiazioni solari, o la bagnatura delle piante tutti i mezzi di trasporto dovranno essere coperti da teli o essere camion chiusi coibentati o con cella frigorifera, si dovrà evitare che la temperatura all'interno del mezzo oltrepassi i 28°C o scenda sotto i 2°C (temperature minime superiori sono

richieste nel caso di trasporto di piante sensibili al freddo). Si auspica l'uso di veicoli muniti di pianali per evitare l'eccessiva sovrapposizione delle piante che si potrebbero danneggiare.

Si dovrà fare in modo che il tempo intercorrente dal prelievo in vivaio alla messa a dimora definitiva sia il minore possibile e che le piante giungano in cantiere alla mattina, per avere il tempo di metterle a dimora o di sistemarle in un vivaio provvisorio, preparato precedentemente in cantiere.

L'accatastamento in cantiere non può durare più di 48 ore, poi è necessario vengano posizionate in un vivaio provvisorio posto in un luogo ombroso, riparato dal vento, dal ristagno d'acqua, con i pani di terra l'uno contro l'altro, bagnati e coperti con sabbia, segatura, pula di riso o paglia, avendo estrema cura che il materiale vegetale non venga danneggiato. L'Appaltatore si dovrà assicurare che le zolle o le radici delle piante non subiscano ustioni e che mantengano un adeguato e costante tenore di umidità. Per le conifere e tutte le piante in vegetazione andranno sciolte le legature dei rami, per evitare danni alla chioma, per poi essere nuovamente legate, come indicato precedentemente, quando l'Appaltatore è pronto per la messa a dimora definitiva.

#### 2.2.5.2. Alberi

Per incrementare lo sviluppo della vegetazione in aree in erosione o prive di copertura arbustiva e arborea e negli interventi di consolidamento del dissesto superficiale su versanti e su sponde si impianteranno anche arbusti o piccoli alberi. Essi sono disponibili (o forniti) a radice nuda e/o in zolla e/o in contenitore e/o in fitocella.

Le piante a radice nuda potranno essere trapiantate solo durante il periodo di riposo vegetativo, mentre per quelle in zolla, contenitore o fitocella il trapianto potrà essere effettuato anche in altri periodi tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o di gelo invernale.

Si ribadisce che le piante dovranno essere autoctone, originarie della flora spontanea locale o coltivate da semi di piante locali (conservazione e produzione *ex situ*).

Il ripristino della vegetazione costituirà un consolidamento del substrato e un miglioramento ambientale dal punto di vista eco sistemico e quindi un vantaggio sia per la flora sia per la fauna.

Le dimensioni degli alberi dovranno essere misurate come indicato di seguito:

circonferenza del fusto: misurata a 130 cm di altezza oltre il colletto

altezza dell'albero: distanza tra il colletto e l'apice della pianta;

altezza di impalcatura: distanza intercorrente tra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso. Per gli alberi richiesti impalcati, l'altezza di impalcatura dovrà essere di 1,80–

---

2m, per gli alberi che andranno a costituire viali, dovranno avere un'altezza di impalcatura di almeno 2,5m.

diametro della chioma: diametro rilevato alla prima impalcatura per le conifere e a due terzi dell'altezza per gli altri alberi, dovrà essere proporzionata al diametro del tronco.

Gli alberi devono essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (alberature stradali, macchie, esemplari isolati, ecc.).

Il fusto dovrà essere diritto ed assurgente. Le piante dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi natura, grosse cicatrici, o segni conseguenti a urti, grandine, legature, ustioni da sole, gelo o altro tipo di scortecciamento.

La chioma dovrà essere a forma libera, 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, salvo quanto diversamente specificato nel progetto o richiesto dalla Direzione Lavori.

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, questi dovranno essere almeno tre ed equivalenti come diametro, distribuiti in maniera Equilibrata.

Le piante devono avere subito i necessari trapianti in vivaio (l'ultimo da non più di due anni e da almeno uno) in base alle seguenti indicazioni: specie a foglia caduca, fino alla circonferenza di 12-15 cm almeno un trapianto, fino a 20-25 cm almeno due trapianti, fino a 30-35 cm almeno tre trapianti; sempreverdi: fino all'altezza di 2-2,5 m almeno un trapianto, fino a 3-3,5 m almeno due trapianti, fino a 5 m almeno 3 trapianti.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accostato, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli con diametro superiore a 1 cm.

Gli alberi dovranno essere forniti in contenitore o in zolla a seconda delle disposizioni progettuali, se richiesto, potranno essere fornite a radice nuda, purché si tratti di piante caducifoglie e di piccole dimensioni in fase di riposo vegetativo.

Per le piante in zolla, questa dovrà avere le seguenti dimensioni: diametro pari a dieci volte quello del tronco, misurato a 100 cm dal colletto, con un'altezza della zolla di almeno 4/5 del suo diametro. Per quanto riguarda le conifere, la zolla dovrà avere diametro pari al 15% dell'altezza totale della pianta e altezza pari a  $\frac{3}{4}$  del diametro della zolla.

Se il progetto richiede piante in zolla e l'Appaltatore per suo interesse dispone di piante in contenitore, queste potranno essere accettate dalla Direzione Lavori purché abbiano le caratteristiche indicate nell'elenco prezzi, senza però aver diritto ad alcun maggior compenso.

Nel caso vengano richieste dal progetto piante forestali, queste devono provenire da produzioni specializzate poste nelle vicinanze dell'area di impianto, realizzate con seme di provenienza locale, con un minimo di 3 anni di età, essere ben conformate, avere subito almeno un trapianto, essere poste in contenitori per le conifere, a radice nuda o contenitore per le caducifoglie.

Per "esemplari" si intendono quegli alberi di grandi dimensioni, in relazione alla specie di appartenenza, che presentino un particolare valore ornamentale. Dovranno essere stati allevati i solamente per questo scopo. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di sceglierle in vivaio a suo insindacabile giudizio. Queste piante dovranno avere subito regolari trapianti in base al numero di anni di età (almeno un trapianto ogni 4 anni di età), oltre al rispetto dei parametri sopraccitati.

Gli alberi vengono misurati in base alle caratteristiche sopra citate e al numero di piante effettivamente messe a dimora in cantiere e corrispondenti alle caratteristiche indicate in progetto e nel presente capitolato

### 2.2.5.3. *Arbusti*

Gli arbusti devono essere ramificati a partire dal colletto, con non meno di tre ramificazioni ed avere altezza proporzionale al diametro della chioma.

Gli arbusti e i cespugli se di specie autoctona devono provenire da produzioni specializzate derivante da materiale autoctono.

La chioma dovrà essere correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione.

Gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla a seconda delle indicazioni dell'elenco prezzi, se richiesto, potranno essere fornite a radice nuda, purché si tratti di piante caducifoglie e di piccole dimensioni in fase di riposo vegetativo.

Per gli arbusti innestati, in particolare per le rose, dovrà essere indicato il portinnesto utilizzato. Le rose innestate basse dovranno avere almeno due o tre germogli ben maturi provenienti dal punto di innesto.

Per le rose ad alberello la chioma dovrà essere formata da due o tre rametti robusti, provenienti da uno o due innesti.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, proporzionato alle dimensioni della pianta, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli con diametro superiore a 1 cm.

Negli arbusti e cespugli forniti in zolla o in contenitore, il terreno che circonda le radici dovrà essere compatto, ben aderente alle radici, di buona qualità, senza crepe.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro degradabile (juta, reti di ferro non zincate, ecc.).

In questa categoria vengono collocate anche le piante rampicanti, sarmentose e ricadenti che oltre alle caratteristiche sopra descritte si differenziano perché dovranno essere sempre fornite in contenitore o in zolla, con due vigorosi germogli della lunghezza indicata in progetto (dal colletto all'apice vegetativo più lungo).

Le misure riportate nelle specifiche di progetto si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore, e/o al diametro dello stesso e/o al volume in litri del contenitore.

#### 2.2.5.4. *Erbacee*

Le piante erbacee potranno essere richieste sia annuali, biennali o perenni, in base alle disposizioni degli elaborati progettuali.

La parte vegetativa dovrà essere rigogliosa, correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione.

Le erbacee dovranno essere fornite in contenitori di plastica o materiale biodegradabile delle dimensioni richieste dall'elenco prezzi.

Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante e ottima capacità di copertura, assicurata da ramificazioni uniformi.

Le piante acquatiche e palustri dovranno essere fornite in contenitori predisposti alle esigenze specifiche delle singole piante, che ne consentano il trasporto e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa a dimora.

Le misure riportate nelle specifiche di progetto si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore, e/o al diametro dello stesso e/o al volume in litri del contenitore.

Gli arbusti vengono misurati in base al numero di piante effettivamente messe a dimora in cantiere e corrispondenti alle caratteristiche indicate in progetto e nel presente capitolato.

#### 2.2.5.5. *Sementi*

L'Appaltatore dovrà fornire sementi di ottima qualità, selezionate e rispondenti esattamente al genere, specie e varietà richieste, fornite nella confezione originale sigillata, munite di certificato di identità e di autenticità con indicato il grado di purezza (minimo 98%), di germinabilità (minimo 95%) e la data di confezionamento stabilita dalle leggi vigenti, inoltre dovrà essere munito della certificazione del C.R.E.A. (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria).

Qualora la miscela non fosse disponibile in commercio dovrà essere realizzata in cantiere alla presenza della Direzione Lavori e dovrà rispettare accuratamente le percentuali stabilite dal progetto (le percentuali devono essere calcolate sul numero indicativo di semi), sarà cura dell'Appaltatore preparare e mescolare in modo uniforme le diverse qualità di semi.

I miscugli indicati in progetto potranno essere modificati a seconda delle indicazioni della Direzione Lavori che verificherà i risultati conseguiti durante lo svolgimento dei lavori. Per evitare il deterioramento delle sementi non immediatamente utilizzate, queste dovranno essere poste in locali freschi e privi di umidità.

Le sementi saranno misurate a peso di materiale effettivamente seminato in cantiere, espresso in chilogrammi.

## 2.2.6. *Materiale per arredi*

### 2.2.6.1. *Ferramenta*

Tutta la ferramenta sarà in acciaio inox e dovrà essere di adeguata robustezza, di perfetta esecuzione e calibratura e di ottima finitura; dovrà rispondere alle caratteristiche tecniche correlate a ciascun tipo di infisso e sarà completa di ogni accessorio, sia di montaggio che di funzionamento. Resta comunque inteso che qualunque sia il tipo di ferramenta da collocare in opera, l'Appaltatore sarà tenuto a fornire la migliore scelta commerciale ed a sottoporre la campionatura alla Direzione Lavori per la preventiva accettazione.

### 2.2.6.2. *Materiali non normati*

Per tutti i materiali dei quali non si dispone di norme di riferimento italiane o anche europee, l'Amministrazione può, a suo insindacabile giudizio, riferirsi alle norme che tutelano il manufatto. Per tutti gli altri materiali e manufatti previsti nell'elenco delle voci, ma non specificati o descritti nei successivi articoli, la Società si atterrà alle richieste ed indicazioni che l'Amministrazione riterrà opportuno adottare.

## 2.3. **Opere edili**

### 2.3.1. *Murature in genere*

Nelle costruzioni in muratura dovranno essere rispettate le norme tecniche approvate con i DD. MM. sel 24/01/86, 20/11/87 e 16/01/96, nonché tutte le normative vigenti al momento della esecuzione dei lavori

La costruzione delle murature deve iniziare e proseguire uniformemente assicurando il perfetto collegamento con le murature esistenti, e fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti del resto della costruzione.

All'innesto dei muri da costruirsi in tempi successivi dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, dovranno essere sospesi nel periodo di gelo nel quale la temperatura si mantenga per molte ore al di sotto di zero gradi centigradi.

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

### **2.3.2. Intonaci**

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti soltanto in stagione opportuna, quando le murature siano asciutte, dopo aver rimosso dai giunti la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa; Non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti, (siano essi lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro). Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'appaltatore a sue spese.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere tale da evitare scoppiettii, fioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'appaltatore l'esecuzione di tutte le riparazioni occorrenti.

La sabbia da impiegarsi nello strato più superficiale sarà a grana fine e dovrà essere prelevata da zone idonee. Ad opera compiuta l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a mm 15.

#### **2.3.2.1. Intonaci contro l'umidità**

Ove necessario si provvederà all'esecuzione di sistemi deumidificanti adatti per il risanamento di murature interne ed esterne in pietra, mattoni e miste, degradate ed interessate da umidità di risalita capillare, e composto da malta da rinzaffo a base di cemento, pozzolana (trass), sabbia dolomitica resistente al gelo e additivi, rivestimento minerale a base di cemento, sabbia fine e additivi impemeabilizzanti, intonaco di fondo intermedio e strato finale a base di trass, calce e sabbia, applicato a più mani fino al raggiungimento dello spessore di ca. 40 mm, e adatto per la sistemazione di intonaci fuori terra degradati dalla presenza di sali e umidità di risalita. Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche tecnico-prestazionali ed applicative peculiari: specifico come rinzaffo e intonaco per il risanamento di vecchie murature umide, adatto per l'applicazione manuale o con macchina intonacatrice su murature interne ed esterne, vecchie e nuove, in pietra, laterizio, mattone, tufo o mista, dove si necessita l'utilizzo di un intonaco naturale

molto traspirante; adatto per interventi di ristrutturazione e risanamento di vecchi edifici, per interventi di recupero e restauro monumentale in totale compatibilità con i materiali originari utilizzati in passato.

#### 2.3.2.2. *Intonaci anti-muffa*

Dovrà essere prevista anche la fornitura e posa in opera di sistema di risanamento per la protezione dalle muffe superficiali e dall'umidità ambientale mediante l'applicazione di pannelli in silicato di calcio leggero per interni, ad elevata alcalinità (ph basico che impedisce lo sviluppo di muffe) e permeabilità al vapore (consente la ri-evaporazione dell'umidità e dell'acqua assorbita dal pannello), a bassa conduttività termica (permette un innalzamento della temperatura superficiale interna del muro e, unitamente alla sua elevata capillarità, di prevenire la formazione di condense), con struttura porosa che consente l'assorbimento dell'umidità presente nel supporto murario offrendo un effetto igro-regolatore per l'umidità ambientale, ecologici a basso impatto ambientale, ecosostenibili, altamente traspiranti, incombustibili, non infiammabili, completamente riciclabili a fine vita, ad elevata capacità igroscopica (capillarmente attivi), composti da sabbia di quarzo, calce aerea, fibre di cellulosa (completamente privo di cemento).

#### 2.3.2.3. *Liquidi svernicianti*

Secondo la committenza, ove si scelga di procedere alla rimozione degli intonaci esistenti, si procederà all'utilizzo di un liquido sverniciante inodore a base di solventi in emulsione acquosa, adatto per asportare tinte resinose e rivestimenti plastici.

Scrostatura di vecchie pitture organiche mediante l'applicazione di liquidi, a base di solventi in emulsione acquosa, esente da fluoroclorocarburi FCC, clorocarburi CC e idrocarburi aromatici. L'Impresa appaltante dovrà accertarsi preventivamente che il campo applicativo sia conforme a quanto contenuto nella scheda tecnica del produttore.

#### 2.3.2.4. *Indicazioni generali*

Le lavorazioni devono attenersi scrupolosamente al progetto esecutivo e alle disposizioni tecniche del Direttore dei Lavori o della Committenza, conformandosi nella loro realizzazione, a tutte le prescrizioni contenute contrattualmente nel capitolato d'appalto. Saranno compresi nel prezzo la fornitura dei materiali con il relativo trasporto degli stessi a piè d'opera, l'esecuzione a regola d'arte, il controllo del livello massimo della muratura degradata mediante misurazione con apposito strumento igrometrico, l'asportazione dell'intonaco danneggiato fino ad una quota di 80 cm oltre il livello raggiunto dall'umidità, l'asportazione della malta tra le fughe per una profondità di 20 mm, l'eventuale sostituzione di elementi friabili, la spazzolatura a secco sulla superficie priva di intonaco, la rimozione immediata del materiale demolito contenente sali idrosolubili, l'allontanamento di residui di polvere con getti d'aria, la bagnatura per inumidire murature fortemente assorbenti, la

stuccatura di avvallamenti o buchi e l'arrotondamento di eventuali spigoli, la riquadratura di aperture come porte, finestre, nicchie con l'installazione di angolari di protezione in acciaio, la protezione da rapida essiccazione al sole o vento con eventuale bagnatura superficiale, la protezione di tutti gli elementi presenti che non sono da intonacare con la relativa rimozione al termine delle lavorazioni, i ponteggi interni e/o esterni fino ad un'altezza di 3,5 m, i campioni richiesti dalla direzione lavori prima della fase esecutiva, la rifinitura corretta di punti particolari come nicchie, mensole e angoli, la pulizia finale con l'asportazione dei detriti e polvere, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire l'opera a regola d'arte.

### 2.3.3. Pareti e coperture di nuova costruzione

#### 2.3.3.1. Parete e copertura pannelli coibentati

Nel caso delle porzioni sopraelevate l'Impresa potrà proporre differenti tipologie di pannello, purchè esse rispettino le condizioni richieste da normativa e che garantiscano il buon isolamento tecnico e acustico, costituiti da un pannello monolitico coibentato, tipo "Isocoppo Piano", ottenuto con processo produttivo in continuo, costituito da:

- rivestimento all'estradosso in alluminio preverniciato (oppure acciaio preverniciato colorazione Cor-Ten),
- rivestimento all'intradosso in lamiera zincata preverniciata bianco grigio (oppure lamiera zincata preverniciata tinta legno o cartongesso bitumato).

Tipo e qualità del materiale: Le lamiere sono in lega di alluminio tipo UNI 9003/3, con spessore minimo di mm. 0,7, stato fisico H 16-19, mentre la finitura superficiale costituita da preverniciatura a base poliesteri di colore Cort-Ten; oppure le lamiere sono in rame con spessore minimo di mm. 0,6; oppure le lamiere sono in acciaio zincato e preverniciato con spessore minimo di mm. 0,5; le lamiere sono sottoposte ad un ciclo primario di decapaggio con applicazione di primer dello spessore di 5 µ su entrambe le facce mentre la preverniciatura a finire, dello spessore minimo di 18 µ, è applicabile solo sulla faccia in vista. La densità media della schiuma isolante è di 35 ÷ 38 Kg/m<sup>3</sup>, con un contenuto minimo di celle chiuse del 95%.

#### 2.3.3.2. Divisori in cartongesso

Ove sia necessaria la costituzione di nuovi vani (si vedano elaborati allegati) con pareti in cartongesso sarà da prevedere la fornitura in opera di lastre di cartongesso dello spessore di 12 mm fissate mediante viti autopercoranti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato da 6/10 di mm con montanti a vari interassi e guide a pavimento e soffitto fissate alle strutture, compresa la formazione degli spigoli vivi, retinati o sporgenti, la finitura dei giunti e la sigillatura

all'incontro con il soffitto e la formazione di eventuali vani porta e vani finestra, con i contorni dotati di profilati metallici per il fissaggio dei serramenti. Ove si tratti di ambienti ad alta percentuale di umidità e esposti ad acqua si provvederà a fornire e posare lastre idrorepellenti, il cui impiego è indicato negli ambienti in cui la produzione di umidità è particolarmente frequente (bagni, cucine, lavanderie) e nelle zone climatiche interessate da tassi di umidità particolarmente elevati.

#### 2.3.3.3. Parete in policarbonato

Fornitura e realizzazione di parete traslucida composta da: Pannello in policarbonato alveolare protetto UV in coestrusione sul lato esterno, struttura diagonale a 11 pareti, spessore 60 mm, trasmittanza termica certificata 0,8 W/m<sup>2</sup> K, colore cristallo, chiusura delle testate con nastro in alluminio adesivizzato; dimensioni: larghezza modulo 495 mm, lunghezza a misura, garanzia decennale. Profili perimetrali in alluminio. Guarnizioni esterne di tenuta in gomma EPDM. Zanca in alluminio per il fissaggio dei pannelli (ove richiesta).

#### 2.3.3.4. Parete REI in cartongesso

Fornitura e posa in opera di parete divisoria interna ad orditura metallica singola e doppio rivestimento in lastre di gesso rivestito Knauf (o similari) atta a garantire una resistenza al fuoco E.I. 120 (1), dello spessore totale di 125 mm (2). L'orditura metallica verrà realizzata con profili Knauf in acciaio zincato aventi un carico di snervamento pari a 300 N/mm<sup>2</sup>, conformi alla norma europea UNI EN 10346, con rivestimento di zinco di 1<sup>a</sup> scelta e qualità Zn 99%, spessore acciaio 0,6/0,8/1,0 mm (3) delle dimensioni di: - guide a "U" 40x75x40 mm - montanti a "C" 50x75x50 mm, posti ad interasse non superiore a 300/400/600 mm (3) isolata dalle strutture perimetrali con nastro monoadesivo Knauf con funzione di taglio acustico, dello spessore di 4 mm.

I profili saranno marcati CE conformemente alla norma armonizzata EN 14195 riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito", in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema qualità UNI-EN-ISO9001-2008. Il rivestimento su entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con doppio strato di lastre in gesso rivestito, marcate CE a norma EN520 e conformi alla DIN 18180, Knauf Ignilastra GKF (DF), collaudate dal punto di vista biologico-abitativo come da certificato rilasciato dall'Istituto di Bioarchitettura di Rosenheim, dello spessore di 12,5 mm, in classe di reazione al fuoco A2 s1 d0 (non infiammabile), avvitate all'orditura metallica con viti Knauf autoproforanti fosfatate (primo strato di lastre viti ad interasse di 80 cm, secondo strato viti ad interasse di 25 cm). La fornitura in opera sarà comprensiva della finitura superficiale secondo (4). Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 11424 e alle prescrizioni del produttore. Prezzo al m<sup>2</sup> senza opere accessorie da valutare a parte. Sovrapprezzo per: Lastra Knauf F-Zero (classe A1); Lastra Knauf Diamant (Idrorepellente, antincendio e ad alta resistenza meccanica); altezze superiori a 2,70; trattamenti superficiali Knauf Tiefengrund (isolante) e Flaechendicht (impermeabilizzante). (1) Vedi

rapporto di prova n. 277459/3262 RF del 28/12/2010 rilasciato da Istituto Giordano di Bellaria (2) Lo spessore è in funzione del profilo metallico usato che può variare in base a:

- altezza della parete
- spinte orizzontali
- spinte del vento
- zona sismica.

#### **2.3.3.5. Muratura di tamponamento**

Muratura di tamponamento realizzata con Lecablocco tipo Tagliafuoco B15 (o similari).

Pareti semipieni da intonaco con dimensioni modulari di cm 15x20x50 (spessore cm 15) di densità a secco pari a 1100 kg/m<sup>3</sup> trasmittanza termica della parete esterna U non superiore a 1,35 W/m<sup>2</sup>K, posati con impiego di malta tradizionale tipo M5 (o Malta Pronta per Lecablocco Tagliafuoco).

La muratura (non portante) ha una classe di resistenza al fuoco EI 180 (h<sub>max</sub> 5,8 metri) determinate con metodo sperimentale e documentata in conformità all'allegato B del D.M. 16/2/2007 (Fascicolo Tecnico del produttore). Sono compresi gli oneri per la formazione di spalle, architrave nonché la formazione e posa di leggera armature metallica da inserire nella muratura. Deve essere compreso l'occorrente ponteggio per altezze fino a mt. 3,50 dal piano di lavoro.

#### **2.3.4. Pavimentazioni esterne e interne**

##### **2.3.4.1. Demolizione**

La rimozione delle pavimentazioni esistenti, di qualsiasi tipologia, dovrà essere eseguita con la massima cura, sarà eseguita mediante lavoro manuale con palo di ferro, piccone, spargimento di acqua nei punti di lastrico ben strinto; sarà consentito l'ausilio di speciali mezzi meccanici dotati di ventosa per il sollevamento e l'accatastamento delle lastre. Tutte le pavimentazioni rimosse dovranno essere trasportate e perfettamente accatastate, nei luoghi indicati dalla D.L. intendendosi tale onere compensato nel presso unitario relativo.

##### **2.3.4.2. Pavimentazioni in genere da interni**

Per la posa in opera delle pavimentazioni di nuova fornitura si procederà innanzitutto alla picchettazione, alla determinazione della quota di imposta della pavimentazione ed al cordeggiamento. Quindi si effettuerà la sagomatura del piano di posa ricorrendo, ove occorra, alla scarifica e la rimozione di materiali non idonei (residui di malte e conglomerati, pietre, materiali di risulta delle demolizioni, ecc.) od al riporto di sabbione di cava negli avvallamenti. Di norma la pavimentazione, sia essa in cotto, gres o altro materiale, verrà collocata in opera con disegno a "correre" salvo diversa indicazione che all'atto esecutivo potrà dare la Direzione dei Lavori. Sono previsti pavimenti e rivestimenti di prima scelta in piastrelle di gres porcellanato, monocottura, cotto,

saranno disponibili diversi formati e una vasta gamma di colorazioni e tonalità, rimangono esclusi tutti i decori, i pezzi speciali, i mosaici. Il rivestimento dei bagni è posato su tutte le pareti verticali per un'altezza di m 2,00. Per pavimenti e rivestimenti saranno impiegati stucchi a base cemento bianco e grigio, con tonalità individuata dalla D.L.

Le pavimentazioni saranno montate a "guazzo" con malta bastarda, contrastato e ricalzato inferiormente mediante costipamento da eseguirsi a mano con paletti di ferro. Si dovrà porre in opera un tassello triangolare fra il muro (o la guida) e l'ultima lastra. Il filo, l'inclinazione ed il parallelismo delle bozze saranno predisposti mediante la posa delle corde tese tra la guida centrale ed i piani laterali. Le punte della fila centrale dovranno sovrastare di 1 cm. La posa delle bozze dovrà avvenire in modo continuo, procedendo dalle quote inferiori, gradualmente, per file senza mai lasciare vani o spazi vuoti da colmare successivamente con tasselli. Pertanto prima di procedere alla muratura di ogni filare dovranno essere pronte e riconciate tutte le lastre occorrenti.

Si procederà infine, allo spianamento di rifinitura fino ad ottenere una superficie perfettamente livellata, senza avvallamenti od ondulazioni rilevabili con stecca di legno lunga 3/5 metri.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

#### 2.3.4.3. *Zoccolini*

Verranno forniti zoccolini battiscopa della stessa tipologia e colore delle pavimentazioni individuate dal progetto esecutivo, posto in opera con malta cementizia, compresa la stuccatura, la stilatura e la suggellatura dei giunti con cemento puro, i tagli a misura, gli sfridi, la pulitura finale ed ogni altro onere e magistero.

#### 2.3.4.4. *Pavimentazioni in genere da esterni*

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove la stessa non sia specificata in dettaglio nel progetto o a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti: per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche, per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni, già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc..., per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati, per gli strati realizzati con

geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc... , In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

#### 2.3.4.5. *Indicazioni generali*

I prodotti individuati dovranno essere conformi ai requisiti previsti dalle norme internazionali UNI EN 14411 e deve essere testato secondo norme internazionali: UNI EN ISO 10545/1 – Campionamento e criteri di accettazione; UNI EN ISO 10545/2 - Tolleranze dimensionali e della qualità della superficie; UNI EN ISO 10545/3 - Assorbimento d'acqua; UNI EN ISO 10545/4 - Resistenza alla flessione; UNI EN ISO 10545/6 - Resistenza all'abrasione profonda; UNI EN ISO 10545/7 - Resistenza all'abrasione (PEI, solo per piastrelle smaltate); UNI EN ISO 10545/8 - Coefficiente di dilatazione termica lineare; UNI EN ISO 10545/9 - Resistenza agli sbalzi termici; UNI EN ISO 10545/12 - Resistenza al gelo; UNI EN ISO 10545/13 - Resistenza all'attacco chimico; UNI EN ISO 10545/14 - Resistenza alle macchie; UNI EN ISO 10545/15 – Cessione di piombo e cadmio, oltre che per Resistenza al fuoco - UNI EN ISO 13501-1; Resistenza allo scivolamento – DIN 51130, DIN51097; Coefficiente di attrito dinamico – BCRA Rep. CEC/81, ANSI A 326-3 (BOT3000), con un coefficiente di attrito non inferiore a R=9.

#### 2.3.5. *Controsoffitti*

Fornitura e posa in opera di controsoffitti in cartongesso sp. 12.5 mm, fissate mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato sorretto da pendinature, dello spessore di 6/10 mm. ad interasse di 600 mm.; compreso la fornitura e posa della struttura e la stuccatura dei giunti. Dovrà essere compreso anche l'impiego di ogni elemento per il fissaggio e la finitura, oltre il calo ed il sollevamento in alto dei materiali, i ponti di servizio con altezza massima m 2,00 e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili o fissi e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte.

#### 2.3.6. *Serramenti*

Nei lavori elencati, se non diversamente specificato, si intendono compresi gli oneri per:

- le opere murarie necessarie per la posa in opera;
- la fornitura e posa in opera della ferramenta del tipo corrente commerciale (staffe, chiodi, cerniere, viti, etc.);
- la registrazione in modo, da assicurare la funzionalità dell'infisso a regola d'arte; - le opere provvisorie occorrenti;
- l'approntamento della campionatura.

Per i serramenti da valutarsi a superficie questa viene misurata su una sola faccia, in base alle dimensioni esterne del telaio fisso, qualora non sia indicato diversamente; anche per le parti centinate si assumono le superfici effettive geometriche; nelle misurazioni non si considerano invece le sporgenze (zampini e simili) da incassare per il fissaggio dei singoli serramenti. Per gli elementi da valutarsi a sviluppo lineare questi si misurano sul perimetro esterno (linea di massimo sviluppo).

### 2.3.6.1. Serramenti interni

I serramenti interni dovranno essere resistenti all'uso intensivo, agli urti e all'acqua, con sistema di sblocco rapido per l'anta semi-fissa.

Dovrà essere garantita la fornitura e posa di porte interne a scelta dalla committenza, le lavorazioni dovranno rispettare scrupolosamente quanto contenuto nel progetto esecutivo, in conformità alle disposizioni tecniche del Direttore dei Lavori o della Committenza, nel pieno rispetto di quanto stabilito contrattualmente nel capitolato speciale d'appalto.

S'intendono esclusi dal prezzo i collegamenti equipotenziali con l'impianto nel caso gli infissi siano considerati massa estranea secondo la norma CEI 64-8 (in quanto suscettibili dell'introduzione del potenziale di terra), mentre sono compresi nel prezzo la fornitura ed installazione dei materiali necessari, il trasporto dei materiali a pie d'opera, la fornitura e montaggio del falso telaio in legno accertandosi che sia solidamente fissato alla muratura mediante le zanche poste sui montanti verticali su tre altezze a filo legno, la formazione e controllo dei livelli di riferimento, la verifica che il contro-telaio sia a filo della quota finita interna e perfettamente a piombo, la pulizia dei contro-telai in legno da eventuali residui di cantiere (intonaco, malta ecc...), la verifica che i contro-telai siano perfettamente allineati e livellati, la fornitura del contro-telaio costituito da due lamiera zincate con i bordi piegati a forma di "C" e muniti su ogni lato di tre coppie di asole, il montaggio e fissaggio del contro-telaio al falso telaio mediante apposite viti di fissaggio, l'inserimento di spessori tra lamiera e bordo nel caso in cui la lamiera non appoggi al bordo del falso telaio in modo da evitare deformazioni, il montaggio dell'anta della porta, l'allineamento tra l'imbotte verticale e quello superiore garantito dalle mollette poste nei quattro angoli superiori, la protezione provvisoria di pavimenti e pareti prima dell'installazione con relativa rimozione finale, la regolazione della porta, il fissaggio degli accessori mediante l'ausilio di apposite viti in dotazione, il controllo del meccanismo rototraslante di chiusura, il collaudo finale, la pulizia del vano con l'asportazione dei detriti e polvere, le opere provvisoriale, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire l'opera a regola d'arte.

### 2.3.6.2. *Serramenti esterni*

Verranno forniti e posati in opera infissi realizzati per serramenti a taglio termico con tenuta a mezzo di giunto aperto e camera europea. Il telaio fisso verrà individuato perché sia atto a garantire i livelli prestazionali minimi prescritti, conseguentemente le parti apribili avranno una profondità del nodo proporzionato al tipo di serie utilizzato. Appositi fori di drenaggio dovranno essere previsti sul telaio fisso e su quello mobile al fine di permettere il corretto funzionamento del serramento, la ventilazione perimetrale delle vetrocamere e il deflusso di condensa e lo scarico delle acque. I limiti di impiego dei serramenti sono da determinare attraverso il calcolo e in funzione delle caratteristiche geometriche degli stessi, della portata degli accessori e dei carichi di esercizio di profili ed accessori. Gli accessori utilizzati nella fabbricazione delle diverse tipologie dovranno essere solo ed esclusivamente quelli originali studiati appositamente per il sistema e riportati a catalogo, installati secondo quanto prescritto dal produttore e distribuiti per la serie proposta in offerta, l'utilizzo di prodotti diversi da quelli indicati oppure il montaggio parziale o incorretto degli stessi comporterà la nullità dei certificati di prova e garanzia. La fabbricazione e la posa dovranno avvenire secondo i criteri di lavoro indicati dal produttore di profilati. La protezione e finitura dei profilati avverrà a mezzo dei normali trattamenti di superficie, anodizzazione o ossidazione anodica conforme a marchi di qualità certificati oppure a mezzo di verniciatura con polveri di poliestere termoidurenti e polimerizzate in forno a temperature comprese tra 185°C e 195°C, non superiori a 200-205° da certificare da parte del produttore. Le classi di tenuta dovranno essere quelle previste e certificate secondo le norme Italiane UNI EN 12207-12208-12210. Le caratteristiche di tenuta dovranno essere dimostrabili con riproduzione in fotocopia del certificato di collaudo effettuato dal costruttore del serramento, o in mancanza, dal distributore del sistema di profilati. Il valore  $U_f$  del serramento dovrà essere appropriato al raggiungimento di una trasmittanza  $U$  di 1,6  $Wm^2K$  su ogni serramento fornito.

### 2.3.6.3. *Indicazioni generali*

Certificazioni: Secondo le vigenti disposizioni di norma, l'onere della prova e certificazione degli infissi appartiene al costruttore dei serramenti o a colui che assembla e posa il prodotto in conformità delle prescrizioni fornite dal distributore. Campionamento: in sede di gara ed offerta il bando potrà richiedere la presentazione di un campione di serramento da utilizzarsi per la valutazione delle caratteristiche dichiarate e proposte, nonché per orientare la commissione per l'attribuzione dei punteggi previsti dal bando di gara.

### 2.3.7. *Copertura*

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture opererà come segue: Nel corso dell'esecuzione dei lavori verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il

---

risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

- resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione);
- tenute all'acqua, all'umidità, ecc...

A conclusione dell'opera eseguirà prove di funzionamento che siano significative delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà. Avrà cura poi di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

#### **2.3.7.1. Manto di copertura**

Fornitura di manto di copertura discontinuo in laterizio costituito da coppi in cotto trafilati a spessore maggiorato di lunghezza ~450 mm e di peso ~2,2 kg in numero di almeno 30 pezzi al metro quadrato e comprendente i relativi pezzi speciali, quali coppesse, finali, aeratori ecc., a completamento della copertura. I coppi devono essere forniti della relativa garanzia e rispondere alle prescrizioni della normativa UNI EN 1304 "Tegole di laterizio e relativi accessori" e in generale essere conformi alle normative vigenti e loro eventuali successive modifiche.

#### **2.3.7.2. Struttura**

Fornitura e posa di struttura copertura costituita da travi in legno lamellare di abete rosso GL24 marcate CE, trattate con una mano preliminare di impregnante, con prodotti fungobattericida-antimuffa in soluzione acquosa. F.02.02.01 m<sup>3</sup> 1,66 1.201,20 1.993,99 Fornitura e posa di struttura principale di copertura costituita da travi in legno lamellare di abete rosso GL24 marcate CE, trattate con una mano preliminare di impregnante, con prodotti fungo battericida antimuffa in soluzione acquosa.

#### **2.3.7.3. Pacchetto di copertura**

Pacchetto costituito da:

- 1) Fornitura e posa di perline in abete rosso di uno spessore nominale di 20 mm. Trattate con prodotto fungobattericidaantimuffa di colorazione a scelta in soluzione acquosa

- 2) Fornitura e posa di pannello OSB di controventamento struttura posato per irrigidire il tetto fissato con viti alla struttura sottostante
- 3) membrana traspirante sottotetto in tessuto non tessuto impermeabile ma aperta alla diffusione del vapore acqueo fissata con graffe e nastrata nei giunti con nastri sigillanti 4
- 4) Fornitura e posa di pannelli in lana di roccia Spessore +mm 80 mm densità 100 kg/mq + mm 80 densità 100 kg/mq, lambda 0,036 W/mqK.
- 5) Fornitura e posa di membrana traspirante, protezione ottimale contro polvere e pioggia, impermeabile all'acqua ma permeabile al vapore fissata e nastrata sopra all'isolante.
- 6) listellatura per formare camera di ventilazione realizzata con listelli in legno di abete fissati con viti alla travatura sottostante.
- 7) Controlistelli in legno di abete fissati sui listelli di ventilazioni con viti con funzioni di portacoppo o portategola ad un iterasse che dipende dal tipo di manto di copertura scelto.
- 8) Fornitura e posa di manto di copertura in tegole di laterizio nel colore rosso tipo Unicoppo (o similari) con finitura liscia e comunque simili al prodotto attualmente esistente. Fissate su listella tura in legno. Sono compensati nel prezzo elementi speciali (colmo, diagonali e rete parapassero).

#### 2.3.7.4. *Linea vita*

Fornitura e posa di Linea Vita secondo il Progetto consegnato in fase esecutiva, installazione conforme alle istruzioni fornite dal produttore secondo progetto di messa in sicurezza e relazione di verifica del fissaggio. Sono compresi e compensati gli oneri per la fornitura e posa delle viti o tasselli di posa e di quant'altro necessario a fornire il lavoro finito a regola d'arte (opere di lattoneria e/o muratura necessarie per l'apertura e chiusura del manto di copertura, quelle occorrenti per il ripristino delle tegole e/o colmi, e quelle necessarie per l'impermeabilizzazione). Si intende esclusa la fornitura di eventuali carpenterie accessorie alla posa. Al termine della posa verrà rilasciata la dichiarazione di corretta posa.

#### 2.3.8. *Strutture in metallo*

##### 2.3.8.1. *Strutture in acciaio*

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal DM 14 gennaio 2008 emesso ai sensi delle leggi 5 novembre 1971, n. 1086, e 2 febbraio 1974, n. 64, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al DPR 6 giugno 2001, n. 380, e dell'art. 5 del DL 28 maggio 2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27 luglio 2004, n. 186 e ss. mm. ii. nonché dalle seguenti norme: UNI EN 1992-1-1:2015, (Eurocodice 2); UNI EN 1993-1-4:2015 (Eurocodice 3); UNI EN 1994-1-2:2013 (Eurocodice 4); ed UNI EN 1090-1:2012.

L'Impresa è tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:

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

Prestazioni da fornire: preparazione del sito; eventuali demolizioni; opere civili in genere; realizzazione delle fondazioni; approvvigionamento dei tirafondi di fondazione; posa in opera dei tirafondi di fondazione; approvvigionamento dei materiali (profilati, lamiere, bulloni, lamiere grecate, etc.); fornitura di manti di copertura, pannellature di parete, lamiere grecate, grigliati, porte, portoni, finestre, scossaline, pluviali, etc.; prefabbricazione in officina; stoccaggio in officina ove non vi fosse possibilità di depositare il materiale in cantiere, per qualsivoglia ragione; trasporto in cantiere; montaggio delle strutture; inghisaggio dei bulloni di fondazione; trattamenti protettivi superficiali (mani successive alla prima); collaudo delle strutture (ma deve essere comunque fornita assistenza al collaudo);

Per lavori nuovi in acciaio non zincato si procederà alla sabbiatura secondo la normativa SSPC/SP5/63 grado Gsa3 ove possibile. In caso contrario si martellerà e si spazzolerà l'elemento secondo la normativa SSPC/SP2/63 grado Gst2. Nel primo caso la verniciatura seguirà il ciclo di cui al paragrafo, nel secondo si darà una mano in più di fondo.

### 2.3.8.2. Opere in Acciaio cor-ten

Le lavorazioni in Acciaio Cor-Ten (acciai con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica secondo UNI EN 10025-5) dovranno essere eseguite attraverso la fornitura e posa lamiere piene, stirate e forate, realizzate secondo le geometrie e i disegni di progetto, completi di telaio in profili di acciaio cor-ten, montanti e posati a perfetta regola d'arte e ancorati alle strutture di pertinenza con idonee staffature metalliche e/o tirafondi, sempre in acciaio cor-ten. Sono compresi tutti gli oneri per la realizzazione a disegno, sagomature, pezzi speciali, sfridi, saldature, lavorazioni particolari anche antinfortunistiche, fissaggi e quant'altro necessario per effettuare l'opera a perfetta regola d'arte. Tale materiale normalmente non richiede trattamenti protettivi perché in grado di autoprotettersi dalla corrosione, mediante la formazione di un film superficiale passivante a base di ossidi di ferro, se ci si trovasse in condizioni in cui tale passivazione non avviene come in presenza di ristagni di acqua, in ambienti con cloruri, in esposizione continua all'acqua di mare; si adotteranno trattamenti protettivi superficiali mediante verniciatura come per i normali acciai al carbonio. Dovrà

---

comunque essere garantita ogni altra prestazione accessoria e non occorrente per eseguire l'opera a regola d'arte.

### 2.3.8.3. Opere in ferro

I lavori in ferro dovranno essere eseguiti con materiali della qualità più idonea al tipo di lavoro in questione. Le elettro saldature dovranno essere eseguite con elettrodi del V gruppo basico, il cordone sarà continuo in generale e sempre per la parte pioggia delle lamiere. Il filo protetto potrà essere a tratti. Tutte le parti in generale dovranno essere zincate a caldo, salvo se diversamente specificato. La zincatura sarà eseguita secondo la tabella UNI 5744-66, dovrà garantire il ricoprimento di zinco maggiore di 80 micron e non dovrà lasciare colature punte scorie. I manufatti zincati saranno messi in opera solo dopo l'accettazione della D.L. Sulla zincatura sarà applicata, previo sgrassaggio con solventi di tipo aromatico (toluolo, xilolo) una mano di intermedio epossidico a base di resine epossidiche solubilizzato in appropriata miscela solvente, equivalente in epossidico 480/500, catalizzata con induritore poliamicco. La verniciatura dovrà essere eseguita con temperatura > 5 gradi ed umidità = < 85%.

Finitura con due strati di vernice eposvinilica convenientemente indurita con promotori di catalisi, aggiunta all'atto dell'impiego nei colori Ral prescritti dalla D.L. Il trattamento dovrà conferire ai manufatti una resistenza alla corrosione di almeno 100 ore secondo la prova in nebbia salina prevista dalla norma UNI 117/73 e ASTM-D 714/56. Ove, per ragioni di smontaggio, si dovrà procedere a tale operazione sarà applicata, prima del ciclo suddetto e previa spazzolatura, una mano di antiruggine a base di zinco metallico e resine epossidiche catalizzata con poliammide (zinco puro al 99%, non meno dell'80% della miscela pigmentaria).

### 2.3.8.4. Mancorrenti

Per i parapetti delle terrazze si provvederà alla fornitura e posa di parapetti in Cor-ten ancorato alla base, senza cunei di fissaggio, con resistenza alla spinta orizzontale rispondente ai dettami della Norma vigente in materia di costruzioni (NTC 2018 - D.M. 17/01/2018), modello secondo Progetto esecutivo, composti da barre orizzontali e verticali sp. 5 cm e reti a maglia 5x5.

## 2.3.9. Aree esterne

### 2.3.9.1. Pavimentazione in gomma colata per aree fitness (Ex-Galoppatoio Militare)

Posa in opera di due strati di gomma gettata in opera direttamente sul posto, miscelata e lavorata a freddo. Strato di sottofondo composto da granulo "SBR" - spessore granulo da 3 a 6 mm impastato con resine poliuretatiche, steso mediante l'utilizzo di una staggia e successivamente rullato (circa 15-20 Kg). Spessore variabile in funzione dell'altezza di caduta del gioco da posare. Strato di finitura superficiale di ca 12 mm in melange composta al 66-70% da granulo in gomma EPDM in colori da

---

stabilire con la DL con granulometria controllata 1-4 mm e al 33-30 % da granulo SBR colore nero a granulometria controllata 05-4 mm, il tutto legato con resine poliuretaniche.

### **2.3.9.2. Drenaggi**

I drenaggi, comunque effettuati, dovranno tener conto di quanto disposto nel D.M. del 11/03/88 e successive modifiche e integrazioni.

### **2.3.9.3. Lavori di riparazione in genere**

Nei lavori di riparazione é compresa ogni e qualsiasi manovra, forniture e magisteri per dare le parti riparate complete e finite e funzionanti in opera.

Deve, in ogni caso, essere rispettata la normativa che disciplina gli interventi in zona sismica, citata all'art. 8.

### **2.3.9.4. Illuminazione pubblica**

Fornitura e posa di pali per illuminazione pubblica conico ricavato da lamiera, piegata e saldata longitudinalmente, in acciaio Acciaio S235JR; la saldatura deve essere effettuata da saldatori qualificati in conformita alle norme UNI 7710 (escluso plinto di fondazione in cls). Il palo dopo le lavorazioni deve essere zincato a caldo in bagno di zinco fuso, in conformità alla norma UNI EN 40/4-4. Ove esistenti si prevederà la manutenzione dell'illuminazione presente, nel caso sia necessaria.

### **2.3.9.5. Strada di accesso all'edificio**

Formazione di rilevato stradale eseguito mediante l'impiego di aggregati riciclati, di idonea pezzatura, provenienti dalle demolizioni edilizie, prodotti in idonei impianti autorizzati a trattamento di rifiuti speciali non pericolosi, dotati di dichiarazione di prestazione e marcatura CE ai sensi del Regolamento UE 350/2011, steso a strati o cordoli di cm 50 di spessore, umidificati, se richiesto dalla direzione lavori, addensati con rullo statico pesante o vibrante con effetto fino a 60 tonnellate per un periodo non inferiore alle ore 6 ogni 100 m<sup>3</sup> di rilevato e comunque fino al raggiungimento di un soddisfacente grado di costipamento, secondo le disposizioni impartite dalla direzione lavori, misurato in opera. Materiali forniti dalla città.

Spandimento di materiali vari per spessori superiori a cm 3, provvisti sfusi sul luogo d'impiego, per la formazione di strati regolari, secondo le indicazioni della direzione lavori, compreso gli eventuali ricarichi durante la cilindratura ed ogni altro intervento per regolarizzare la sagoma degli strati. Materiali terrosi, sabbia, graniglia, pietrischetto stabilizzato e simili, sparsi con mezzi meccanici.

Formazione di pavimentazione ecologica in terra stabilizzata mediante una miscela di terra, cemento tipo 425 (in ragione di kg.180 per ogni mc di terreno trattato) e agente catalizzatore a base di carbonati e cloruri (in ragione di kg. 1per ogni m<sup>3</sup> di terreno trattato), il tutto previa preparazione del

sottofondo esistente, rullato e portato in quota come da progettazione richiesta e successiva asperzione di primer (in ragione di l 1 ogni 3 m<sup>2</sup> di superficie) Per uno spessore finito di cm 10.

## **2.4. Opere a verde (modalità di esecuzione)**

Tutti gli interventi di sistemazione a verde dovranno essere eseguiti da personale qualificato, in numero sufficiente e con attrezzature adeguate per il regolare e continuativo svolgimento delle opere.

L'Appaltante o la Direzione Lavori possono esigere la sostituzione del rappresentante dell'Appaltatore, del direttore di cantiere, e del personale per incapacità, indisciplina o gravi negligenze. Nel caso ricorrano gravi e giustificati motivi, dovranno essere comunicati per iscritto all'Appaltatore, senza che per ciò gli spetti alcuna indennità, né a lui né ai suoi subalterni interessati.

Prima di procedere a qualsiasi operazione, l'Appaltatore deve verificare che il contenuto di umidità del terreno, in relazione al tipo di copertura dello stesso, consenta il transito dei mezzi da impiegare o degli operatori, senza compattare o alterare in alcun modo il substrato pedogenetico.

### **2.4.1. Preparazione del cantiere**

L'Impresa deve effettuare la preparazione del cantiere con l'intento di pervenire alla migliore organizzazione logistica durante l'esecuzione dei lavori.

Durante la messa in opera di ricoveri ed attrezzature di cantiere va evitato, e se non possibile diversamente segnalato, il deposito di materiali appuntiti, sporgenti, taglienti o comunque pericolosi.

A questo proposito in caso di nevicata che possono occludere alla vista i materiali pericolosi, oppure le aree escluse dalla circolazione pedonale e veicolare, l'Impresa ha l'obbligo di provvedere ad un'immediata e più efficiente segnalazione degli stessi. Se viene previsto il deposito di terreno vegetale di riporto in zone pavimentate e asfaltate, l'Impresa ha l'obbligo di evitarne anche l'involontario spargimento provvedendo ad un'adeguata copertura impermeabile di tutti i depositi di terreno.

### **2.4.2. Lavori preliminari sul terreno**

I lavori che l'Impresa dovrà eseguire prima di procedere ai lavori veri e propri consisteranno in: pulizia superficiale del terreno, per eliminare rifiuti abbandonati;

sfalcio della vegetazione erbacea esistente;

eliminazione o trapianto di piante arboree ed arbustive in accordo con l'Amministrazione e come stabilito nella fase di rilievo del verde esistente e nelle indicazioni progettuali;

adozione delle misure di salvaguardia della vegetazione esistente da conservare come stabilito nella fase di rilievo del verde esistente e nelle indicazioni progettuali;

raccolta di campioni di terra da analizzare al fine di conoscerne la composizione chimica e granulometrica ed il contenuto di sostanza organica.

Nel caso che il progetto di sistemazione ambientale preveda movimenti di terra di una certa importanza, l'impresa è tenuta a provvedere alla rimozione e all'accantonamento, nel luogo e con le modalità indicati dalla Direzione Lavori, degli strati fertili del suolo destinati ad essere riutilizzati nelle zone interessate ai lavori stessi.

Le quantità eccedenti e l'eventuale altro materiale di scavo saranno accantonati nel luogo e secondo le modalità indicate dalla Direzione Lavori.

### ***2.4.3. Tracciamenti e picchettamenti***

Per mettere convenientemente in evidenza gli ambiti soggetti agli interventi di progetto, l'Impresa appaltatrice dovrà provvedere al tracciamento sul terreno degli spazi ed ingombri necessari, nonché alla picchiettatura di singoli punti di piantumazione, se isolati.

Pertanto sarà cura dell'Impresa, prima di iniziare i lavori, studiare approfonditamente tutti i dati, le misure e gli ordini inerenti, ed in base a tali informazioni eseguire quanto specificato, sottoponendolo alla Direzione dei Lavori per il controllo. Soltanto dopo l'assenso di questa potrà darsi inizio alle opere relative. Anche se i tracciamenti ed i picchettamenti verranno verificati dalla Direzione dei Lavori, l'Impresa resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi, e quindi sarà obbligata a rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle relative prescrizioni.

Saranno a carico dell'Impresa le spese per i rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per materiali e mezzi d'opera, ed inoltre per il personale ed i mezzi di trasporto occorrenti, dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto. I rilievi in corso d'opera dovranno essere confrontabili con i profili di progetto mediante restituzione digitale dei dati stessi in formato DXF.

### ***2.4.4. Taglio di piante esistenti***

La eventuale presenza di piante secche o pericolanti, da abbattere, sarà indicata dalla Direzione dei Lavori e l'abbattimento dovrà interessare anche il ciocco. Durante questa fase dovrà essere usata particolare cura affinché gli alberi e i rami, nella caduta, non provochino danni a persone, a cose o alla vegetazione sottostante. A tale scopo il tronco da abbattere dovrà essere precedentemente liberato dai rami secondari e primari e guidato nella sua caduta. I ciocchi dovranno essere estratti dal terreno senza recare danni, non necessari, ai marciapiedi, alla pavimentazione stradale, alle fogne o ad altri manufatti sia pubblici che privati. L'Impresa sarà

ritenuta responsabile di qualsiasi danno che dovesse causare durante l'esecuzione di tali lavori e sarà tenuta al risarcimento dei danni ad ogni avente diritto.

Il legname di risulta sarà lasciato in proprietà alla ditta appaltatrice dei lavori; in relazione a ciò si applica il disposto del 3° comma dell'art. 40 del Capitolato generale d'appalto (D.P.R. 16 luglio 1962, n. 1063).

Per quanto concerne gli abbattimenti effettuati in considerazione della accertata o presunta presenza di gravi patologie negli alberi da abbattere, l'Impresa dovrà predisporre un piano dettagliato idoneo ad evitarne in qualsiasi modo la diffusione. Tale piano dovrà essere concordato ed approvato dalla Direzione dei Lavori.

#### **2.4.5. Conservazione della circolazione- sgomberi e ripristini**

L'Impresa, nell'esecuzione delle opere, dovrà assicurare la circolazione pedonale e, ove possibile, quella veicolare sulle strade interessate dai lavori.

Essa provvederà pertanto a tutte le necessarie opere provvisorie (passerelle, recinzioni ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare, ed alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'Impresa dovranno essere mantenuti gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione ed all'ininterrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate ai lavori.

Gli scavi saranno effettuati anche a tronchi successivi e con interruzioni, allo scopo di rispettare le prescrizioni precedenti. L'Impresa è tenuta a mantenere, a rinterri avvenuti, il piano carrabile atto al transito dei pedoni e dei mezzi meccanici, provvedendo a tal fine allo sgombero di ciottoli ed alla rimessa superficiale di materiale idoneo allo scopo.

Ultimate le opere, l'Impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

Dovrà inoltre — qualora necessario — provvedere ai riempimenti degli scavi con materiali idonei, all'asportazione del ciottolame affiorante, ed in genere alla continua manutenzione del piano stradale in corrispondenza degli scavi, in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

#### **2.4.6. Riporti di Terreno**

Prima di eseguire un riporto di terreno, l'Appaltatore dovrà procedere con una lavorazione profonda che non rivolti il suolo, (previa pulizia da macerie e rifiuti), tramite ripuntatore a denti oscillanti o altri attrezzi analoghi fino ad una profondità di 40-45cm da eseguire in maniera

incrociata, onde evitare la formazione di ristagni idrici e strati asfittici. Per questa lavorazione dovranno essere adottate tutte le precauzioni prescritte dall'art.- Lavorazioni del suolo e concimazioni di fondo. Dopo aver scaricato il terreno in cumuli sparsi, sull'area interessata, si procederà allo spargimento con mezzi meccanici leggeri, pala gommata, trattrici agricole o livellatrice a seconda del grado di livellamento da dare al terreno, riducendo al minimo le manovre ed il compattamento.

Le quote definitive del terreno, si considerano ad assestamento e rullatura (nel caso di prati) avvenuti, dovranno essere quelle indicate in progetto e comunque dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori.

Nel caso di rilevati che superino l'altezza di 40 cm, dovranno essere realizzati in strati di 30- 40cm e poi costipati meccanicamente, prima di procedere al secondo strato.

Particolare cura si dovrà adottare nel riempimento e costipamento a ridosso dei cordoli, dei muri e delle opere d'arte in genere. Nel caso dei rinterrati da addossare alle murature dei manufatti o di altre opere d'arte si dovranno impiegare materiali sciolti, silicei o ghiaiosi, escludendo l'impiego di terreni ricchi di argille o di materiali che variano il loro volume al variare del tenore di umidità. Il materiale non potrà essere scaricato direttamente contro le murature o opere d'arte, ma dovrà essere depositato nelle vicinanze per poi essere trasportato ed addossato con idonei mezzi.

#### **2.4.7. Scavi e rinterrati**

Prima di intraprendere i lavori di scavo, l'Appaltatore è tenuto ad assicurarsi presso la Direzione Lavori, presso gli Uffici Tecnici Pubblici e presso le aziende proprietarie di reti di urbanizzazione, sulla presenza nell'area di intervento di manufatti, reti, tubazioni, cavidotti, pozzetti, o qualsiasi altro elemento interrato, quindi individuarne la posizione tramite rilievi, apparecchiatura elettromagnetica, o sondaggi manuali.

L'Appaltatore concorderà con la Direzione Lavori l'area migliore per accatastare il materiale scavato, se questo deve essere riutilizzato in cantiere, altrimenti provvederà in tempi brevi a portarlo in Discariche Pubbliche o aree attrezzate.

Dopo aver eseguito il tracciamento, l'Appaltatore procederà alle operazioni di scavo con i mezzi adeguati (in base ai tempi programmati, tipologia e volume di scavo, ecc.) il materiale di scavo dovrà essere accumulato sul fianco della trincea se non vi è lo spazio disponibile, asportato e riportato in tempi successivi, se necessario, avendo cura di mantenere separate le diverse tipologie di materiale scavato.

Nei lavori di scavo l'Appaltatore dovrà procedere facendo in modo che i cigli e le scarpate vengano eseguite a regola d'arte per dare il profilo e la sagomatura dei luoghi corrispondente

a quanto prescritto negli elaborati progettuali, o quanto disposto dalla Direzione Lavori. L'Appaltatore è tenuto a compiere a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, le occorrenti opere di manutenzione delle scarpate. L'Appaltatore resta totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle cose, nel caso di frane o smottamenti, verificatisi nei luoghi di scavo, con l'obbligo del ripristino del sito stesso in base alle prescrizioni della Direzione Lavori.

Nel caso si dovessero incontrare ostacoli naturali di rilevante dimensione o importanza (cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), di cui non si conosceva l'esistenza, l'impresa dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni alla Direzione Lavori.

Qualora fossero eseguiti maggiori scavi, oltre a quelli strettamente necessari per la formazione dell'opera, essi non saranno compensati all'impresa che dovrà inoltre provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto, con materiale adatto, e dal costipamento di quest'ultimo.

Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà della stazione appaltante.

Dopo la posa dei tubi, cavidotti, drenaggi o altro all'interno degli scavi questi andranno rinterrati prestando attenzione che l'elemento da interrare resti sul fondo dello scavo nella posizione corretta (senza torsioni, piegature, ecc.). Il terreno per il rinterro dovrà essere asciutto, fine, privo di inerti o di zolle, posato in strati di 20 – 25 cm, costipati manualmente dall'operatore; 10-15 cm al di sopra delle tubazioni o cavidotti andrà posata una striscia plastica adagiata in orizzontale, ben distesa di colori vivaci, larga almeno 5 cm, su cui è indicata la tipologia di elemento sottostante. Il terreno scavato dovrà essere rimesso nell'escavazione lasciando una leggera baulatura superficiale che si assesterà nel tempo o con le successive lavorazioni.

Gli scavi vengono misurati in volume di terreno realmente escavato, espresso in metri cubi.

#### **2.4.8. Livellamenti e drenaggio**

In base alle indicazioni progettuali o a quelle della Direzione Lavori si dovrà procedere al tracciamento della rete di scolo delle acque (dove possibile si auspica la conservazione degli andamenti originali del terreno e della posizione dei fossi). Per il drenaggio delle aree verdi si potranno adottare scoline a cielo aperto, drenaggi sotterranei, caditoie con fogne.

In base al posizionamento dei drenaggi si livelleranno di conseguenza tutti i terreni, dando una pendenza minima del 1 –3 % per i prati e 3-4% per le restanti aree verdi.

L'Appaltatore prima di procedere alla creazione di fossi o drenaggi sotterranei dovrà verificare la profondità e l'efficienza della rete fognaria esistente, in accordo con la Direzione Lavori dovrà procedere ad un suo eventuale ripristino.

---

Nelle opere di scavo l'Appaltatore si dovrà attenere alle indicazioni del paragrafo - Scavi e rinterri.

In base alle indicazioni progettuali o a quelle della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà procedere a ripristinare o creare ex novo i fossi utilizzando macchine scavafossi o procedendo manualmente dove le condizioni di spazio o di tutela delle piante lo richiedano. Occorre prestare attenzione a non compattare le pareti dei fossi, onde ridurre la permeabilità. Le pareti dei fossi in terra non dovranno superare la pendenza di 45° sull'orizzonte e con pendenza del fondo dell'ordine dell'1-2 ‰.

Per un efficiente deflusso delle acque si dovranno controllare le pendenze insieme alla Direzione Lavori, verificare la funzionalità dei pozzetti di raccolta della rete scolante e dei tracciati sotterranei tombati ed in caso di mal funzionamento, ripristinare la capacità di deflusso sostituendo le parti mal funzionanti o costruendo ex-novo l'intero tracciato.

Durante le fasi di esecuzione del cantiere l'Appaltatore è tenuto alla manutenzione di un efficiente sistema di scolo delle acque meteoriche.

Il drenaggio sotterraneo dovrà essere posizionato dove previsto dal progetto o su disposizione della Direzione Lavori, se non diversamente specificato si dovranno utilizzare tubi in PVC rigido o PEAD microfessurato per drenaggio, del diametro adeguato. Si dovrà compiere lo scavo e il rinterro rispettando le norme indicate dell'art.37-Scavie rinterri, occorre prestare particolare attenzione durante la posa del tubo per evitare il formarsi di avvallamenti, dando una pendenza uniforme al tubo del 2 - 3 ‰. La profondità di posa sarà variabile a seconda del tipo di terreno, del diametro del tubo richiesto, della lunghezza del tratto interrato, ecc.

Il tubo di drenaggio andrà posato subito dopo lo scavo del fosso da effettuarsi, dove possibile, tramite l'uso di catenarie o scavatrici a ruota. Tutti gli eventuali raccordi dovranno essere montati correttamente per dare continuità al deflusso delle acque. L'estremità del tubo, posta a monte, dovrà essere accuratamente sigillata.

Il tubo di drenaggio dovrà essere affogato in un letto di materiale drenante che deve possedere dei vuoti intergranulari tali da essere sufficientemente permeabili all'acqua ma trattenere l'eventuale trasporto solido del materiale drenato ed essere di dimensioni superiori ai fori del tubo drenante, queste caratteristiche granulometriche vengono definite dalla "regola dei filtri" (o di Terzaghi) che trova riscontro nella norma CNR-UNI10.006. In linea generale si può indicare una pezzatura dello strato drenante di 2-3cm, con uno spessore di 30cm, e un successivo strato di terreno fino al raggiungimento del piano di campagna. I fossi e i drenaggi sotterranei dovranno essere collegati con la rete fognaria esistente.

Si ricorda di rispettare le disposizioni del codice civile all'art.891 "Distanze per canali e fossi", art.908 "Scarico delle acque piovane", art. 911 "Apertura di nuove sorgenti e altre opere", art.913 "Scolo delle acque".

#### **2.4.9. Lavorazioni del suolo e concimazioni di fondo**

Le lavorazioni dovranno essere fatte in periodi idonei, quando il suolo si trova in "tempera", evitando di danneggiare la struttura o di creare una suola di lavorazione.

L'Appaltatore si dovrà munire di mezzi meccanici ed attrezzature specifiche e delle dimensioni adeguate al tipo di intervento da eseguire, riducendo al minimo il peso della trattrice, in relazione allo sforzo da compiere, per evitare costipamenti del suolo.

Lavorazioni del terreno per la messa a dimora di piante arboree: nel caso di superfici alberate, l'Appaltatore dovrà procedere con una lavorazione profonda che non rivolti il terreno, tramite ripuntatore a denti oscillanti o altri attrezzi analoghi fino ad una profondità di 70- 75 cm da eseguire in maniera incrociata. Nel caso di filari o gruppi di piante arboree, le lavorazioni dovranno spingersi fino a 2 – 2,5 m dalla pianta più esterna in tutte le direzioni.

Lavorazioni del substrato pedogenetico per la messa a dimora di tutte le piante incluso il prato: prima di procedere alle lavorazioni si dovrà eseguire una concimazione di fondo ed un eventuale correzione del suolo. La quantità e la qualità di concimi da impiegare, se non indicate in progetto, saranno stabilite dalla Direzione Lavori di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, alla stagione vegetativa, ecc. Dopo la concimazione si dovrà procedere con una aratura alla pari (se non diversamente richiesto dalla Direzione Lavori, per facilitare il drenaggio) ad una profondità di 30 – 35 cm (25 – 30 cm per il solo prato). Nell'ipotesi che non vi sia spazio per procedere all'aratura, la si potrà sostituire con una vangatura meccanica da eseguirsi alla stessa profondità. Seguirà un'estirpatura incrociata.

Se la tempistica del cantiere lo permette il terreno dovrà essere lasciato esposto agli agenti atmosferici che migliorano la struttura.

Al termine di queste operazioni si dovrà provvedere alla posa di tutti gli impianti sotterranei (cavidotti per l'illuminazione, tubi per l'irrigazione con i relativi pozzetti, tubi per il drenaggio, ecc.) e alle rifiniture superficiali (scavo di fossi, rifiniture di scarpate, ecc.).

Successivamente si dovrà procedere tramite erpice o zappatrice a passaggi incrociati ad una profondità di 10 – 15 cm per ottenere un letto di semina, o impianto uniforme con caratteristiche glomerulari idonee, senza provocarne la polverizzazione del terreno.

Nel caso si debba intervenire in giaciture fortemente declive e soggette ad erosione con manto erboso esistente, si potranno utilizzare pseudo-aratri, dall'inglese, paraplow, che incidono

superficialmente il terreno sollevandolo senza spostarlo, oppure si individueranno, in base alle indicazioni della Direzione Lavori, tecniche di lavorazione idonee al caso.

Dove le macchine non possano lavorare a causa della conformazione dell'area di intervento (ridotte dimensioni, eccessiva pendenza, presenza di vegetazione esistente o di manufatti, ecc.) si dovrà procedere con lavorazioni manuali. La lavorazione manuale consisterà in una vangatura, alla profondità di almeno 20-25 cm, con successivo affinamento del terreno, per predisporlo alla piantagione o alla semina. Si dovrà procedere a rimuovere i materiali, eventualmente emersi durante le varie fasi delle lavorazioni.

In tutte le lavorazioni si dovrà prestare particolare attenzione a non provocare danni alla vegetazione, sia alla parte epigea che ipogea, come anche a tutte le infrastrutture. La Direzione Lavori provvederà ad approvare le lavorazioni effettuate prima di procedere con le successive operazioni.

Nel caso dovesse trascorrere del tempo tra la fine delle lavorazioni e gli interventi di piantagione o di semina del prato, l'Appaltatore dovrà intervenire periodicamente (ogni 4 settimane circa) con mezzi meccanici o manuali per rimuovere le malerbe nate nel frattempo.

Le lavorazioni del suolo saranno misurate in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente lavorata, espressa in metri quadrati.

#### **2.4.10. Messa a dimora delle piante**

L'epoca per la messa a dimora delle piante, viene stabilita nel cronoprogramma facente parte del progetto o dalla Direzione Lavori. In generale, deve corrispondere al periodo di riposo vegetativo, dalla fine dall'autunno all'inizio della primavera, comunque deve essere stabilita in base alle specie vegetali impiegate, ai fattori climatici locali alle condizioni di umidità del terreno; sono da evitare i periodi di gelo. Per le conifere si preferisce l'inizio dell'autunno, per le altre sempreverdi la primavera.

Le piante fornite in contenitore si possono posare in qualsiasi periodo dell'anno, escludendo i mesi più caldi, in questo caso occorre prevedere le necessarie irrigazioni ed ombreggiamenti.

Le piante fornite in zolla o radice nuda andranno messe a dimora esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo. Alcune specie sempreverdi si possono piantare anche nella fase di riposo vegetativo estivo.

Qualche giorno prima della messa a dimora degli alberi, l'Appaltatore dovrà preparare le buche che dovranno essere almeno 1,5 volte le dimensioni del pane di terra da contenere. Nel caso di esemplari isolati o in condizioni in cui non sia stato possibile procedere alla ripuntatura, l'Appaltatore dovrà preparare delle buche di 100x100x100 cm, salvo casi particolari previsti dal progetto e/o condivisi con la Direzione Lavori.

Nello scavo della buca si dovrà fare attenzione a non costipare il terreno circostante le pareti o il fondo, in particolare dopo l'uso di trivelle occorrerà smuovere il terreno sulle pareti e sul fondo della buca per evitare l'effetto vaso. Alcuni giorni prima della piantagione, l'Appaltatore dovrà procedere al riempimento parziale della buca con terra e torba, predisponendo in modo che le piante poggino la zolla su uno strato idoneo di miscuglio terra-torba ben assestato.

Prima della messa a dimora degli alberi occorrerà procedere ad una concimazione localizzata sul fondo della buca evitando il contatto diretto con la zolla, utilizzando concimi ternari(N-P-K) con azoto a lenta cessione, da distribuire uniformemente nella buca.

Nel caso in cui il progetto o la Direzione Lavori prevedano l'uso di micorrize o biostimolanti questi dovranno essere messi a contatto diretto con le radici, in modo uniforme.

Per le piante erbacee invece le buche andranno preparate al momento, della piantagione, in base al diametro del vaso delle piante da mettere a dimora.

Durante lo scavo della buca il terreno agrario deve essere separato e posto successivamente in prossimità delle radici, il terreno in esubero e l'eventuale materiale estratto non idoneo, a giudizio della Direzione Lavori, dovrà essere allontanato dal cantiere a cura e a spese dell'Appaltatore e sostituito con terreno adatto. Durante lo scavo, l'Appaltatore, si dovrà assicurare che le radici non si vengano a trovare in una zona di ristagno idrico, nel qual caso, si dovrà predisporre un adeguato drenaggio posando uno strato di materiale drenante sul fondo della buca, se la Direzione Lavori lo riterrà opportuno, l'Appaltatore dovrà predisporre ulteriori soluzioni tecniche al problema.

Nel caso le buche debbano essere realizzate sopra un preesistente tappeto erboso, si dovranno adottare tutte le tecniche più idonee per non danneggiarlo. In questo caso il terreno di scavo andrà appoggiato sopra a teli per facilitarne la completa raccolta.

La messa a dimora degli alberi si dovrà eseguire con i mezzi idonei in relazione alle dimensioni della pianta, facendo particolare attenzione che il colletto si venga a trovare a livello del terreno anche dopo l'assestamento dello stesso, le piante cresciute da talea devono essere piantate 5 cm più profonde della quota che avevano in vivaio.

L'imballo della zolla, costituito da materiale degradabile, dovrà essere tagliato vicino al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo, verrà invece asportato tutto il materiale di imballaggio non biodegradabile (vasi in plastica, terracotta, ecc.) il quale dovrà essere allontanato dal cantiere.

Prima della messa a dimora delle piante a radice nuda, queste andranno leggermente spuntate ed asportate quelle danneggiate, successivamente "inzaffardate" con un miscuglio, in parti uguali, di argilla e letame maturo, con piccole quantità di poltiglia bordolese all'1% o di un prodotto a cuprico, il tutto sciolto in acqua per creare una poltiglia. Le radici delle piante

dovranno essere inserite nella loro posizione naturale, non curvate o piegate, eliminando quelle rotte o danneggiate, e rifilando quelle di dimensioni maggiori. Nel caso di piante in contenitore, dopo l'estrazione, le radici compatte dovranno essere tagliate e il feltro attorno alle radici dovrà essere rimosso.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in maniera tale da ottenere il migliore risultato tecnico ed estetico ai fini del progetto. Gli esemplari andranno orientati con la medesima esposizione che avevano in vivaio. L'Appaltatore dovrà poi procedere al riempimento definitivo delle buche con terra fine di coltivo per gli alberi, letale e egli arbusti in zolla, per tutte le altre piante con terriccio, le acidofile o semi acidofile con torba acida. Il materiale di riempimento dovrà essere costipato manualmente con cura in maniera che non restino vuoti attorno alle radici o alla zolla. Con piante prive di pane, si deve introdurre nella buca, solo terra vegetale sciolta.

Nel caso non vi sia un sistema di irrigazione automatico o sotterraneo, al termine del riempimento della buca si dovrà creare una conca attorno agli alberi per trattenere l'acqua. Quest'ultima sarà portata immediatamente dopo l'impianto in quantità abbondante, fino a quando il terreno non riuscirà più ad assorbirne.

Al termine della messa a dimora delle piante, andranno rimosse tutte le legature, asportando i legacci o le reti che andranno portate in pubblica discarica.

Dopo diche, se necessario, si dovrà procedere con la potatura di trapianto. Si dovranno asportare i rami che si presentino eventualmente danneggiati o secchi. Per le sole piante fornite a radice nuda o in zolla che non siano state preparate adeguatamente in vivaio, su richiesta della Direzione Lavori, si dovrà procedere ad un intervento di sfoltimento per ridurre la massa evapotraspirante, nel rispetto del portamento e delle caratteristiche delle singole specie. Non si dovrà comunque procedere alla potatura delle piante resinose, su queste si potranno eliminare solo i rami danneggiati o secchi.

Per quanto concerne le piante acquatiche occorre rispettare accuratamente le indicazioni progettuali o della Direzione Lavori in merito alla quota di immersione delle stesse, dal pelo libero dell'acqua al livello definitivo. Le piante igrofile non dovranno mai essere lasciate all'asciutto se non per il tempo strettamente necessario per la messa a dimora, che dovrà avvenire nelle ore più fresche della giornata.

#### **2.4.11. Ancoraggi**

Come richiesto dal progetto gli alberi dovranno essere fissati con i metodi di ancoraggio sotterraneo della zolla:

In base alle richieste si dovrà utilizzare il sistema sotterraneo ed invisibile, composto da tre ancore infisse peralmeno 50 cm nel terreno sodo, legate ad un cavo di acciaio collegato a un cricchetto di bloccaggio e tensionamento, passanti sopra ad una rete a maglie metalliche collocata sopra la zolla, che evita il taglio della stessa durante la messa in tensione, il tutto dovrà essere montato con estrema cura e interrato. Dopo la prima irrigazione abbondante, l'Appaltatore avrà cura di verificare il perdurare del tensionamento.

In base alle richieste si dovrà utilizzare il sistema di ancoraggio sotterraneo invisibile e completamente biodegradabile, composto da un tutore orizzontale in legno dotato di collare di protezione, che verrà fissato nel terreno consolidato mediante gli appositi picchetti, anch'essi in legno, che dovranno penetrare nel terreno sodo per almeno 50 cm. I picchetti dovranno essere fissati al tutore tramite una cerniera che ne permetta il montaggio anche in condizioni di terreno inclinato. Il tutto dovrà essere montato con estrema cura e interrato. Dopo la prima irrigazione abbondante, l'Appaltatore avrà cura di verificare il perdurare del tensionamento.

Questi ultimi due metodi dovranno essere garantiti dal fornitore con certificato scritto e montati come prescritto dallo stesso. In questi casi non sarà necessario rimuovere i sostegni a consolidamento avvenuto della pianta.

Le specie rampicanti e sarmentose dovranno essere legate ai propri sostegni, in modo saldo rispettando il portamento della pianta. Le legature dovranno essere eseguite con filo di plastica a sezione circolare di diametro appropriato. Ogni legatura dovrà compiere almeno due giri attorno al fusto e al sostegno, per ridurre l'effetto abrasivo del filo.

Gli ancoraggi vengono misurati per numero e tipo, realmente montati in cantiere.

#### 2.4.12. *Difesa dei nuovi impianti*

Protezione dall'eccessiva traspirazione delle piante, si dovrà attuare subito dopo la piantagione, proteggendo i fusti mediante la fasciatura con tessuti di juta, paglia, o altro materiale simile (che dovrà resistere almeno due periodi vegetativi in condizioni normali), o ripetutamente spalmati con sostanze che inibiscono l'evapotraspirazione (antitranspiranti), in base alle indicazioni della Direzione Lavori. Le sostanze chimiche utilizzate per la spalmatura (emulsioni di cera, dispersioni di sostanze plastiche ecc.) non devono contenere sostanze solubili dannose alle piante e devono rimanere completamente efficaci per almeno otto settimane.

Nel caso in cui il trapianto si compia in autunno o inverno, le piante più sensibili al freddo dovranno essere protette con materiale idoneo (paglia, coibentanti, ecc.). Le piante giovani, minacciate dagli animali domestici, dalla selvaggina o dal bestiame al pascolo, devono essere protette meccanicamente o con sostanze repellenti secondo le indicazioni della Direzione

Lavori, tali sostanze dovranno essere persistenti ed efficaci per almeno 30 giorni, tali prodotti dovranno essere abilitati all'uso e rispondenti alle normative vigenti.

Le protezioni meccaniche potranno essere realizzate con imbracatura di rete metallica, materie plastiche, ramaglie, ovvero mediante recinzione, devono avere una durata di almeno tre anni e non devono ostacolare la crescita delle piante e le operazioni di manutenzione.

Nel caso in cui sia previsto dal progetto o richiesto dalla Direzione Lavori, si dovrà proteggere il fusto delle piante dai danni provocati dai decespugliatori tramite un collare di gomma di altezza variabile a seconda della pianta da proteggere dai 7 – 15 cm di colore marrone, verde, nero o trasparente, che permetta l'accrescimento diametrico del fusto. Nel caso in cui il fusto della pianta sia bagnato dall'irrigazione a pioggia, il collare non dovrà essere aderente al fusto ma permettere la circolazione dell'aria, per evitare fenomeni di marcescenza.

Se previsto dal progetto o su indicazione della Direzione Lavori, si dovrà costruire una recinzione, per la protezione di arbusti, aiuole o piante isolate, dal calpestamento dell'uomo. La recinzione sarà da realizzare, su tutti i lati (tranne quelli già naturalmente protetti), con pali di legno lunghi 1,5m ed infissi al suolo per almeno 50cm, con un diametro di 8cm, con un interasse di 1,5m, i quali andranno collegati con filo di ferro plastificato, di colore verde, che dovrà essere posto in tre ordini di altezza 40-70-100 cm. Negli angoli e ogni 10 m i pali dovranno essere sorretti da contrafforti.

#### 2.4.13. *Impianto di irrigazione*

Nella posa dell'impianto di irrigazione dovranno essere seguite attentamente le indicazioni del progetto.

Le condotte principali dovranno essere posizionate oltre la superficie interessata dalla proiezione della chioma integra degli alberi esistenti aumentata di un metro, ed almeno 1,5 m dalla proiezione della chioma integra degli arbusti. All'interno della fascia di rispetto potranno essere posati tubi di ridotto diametro, in accordo con la Direzione Lavori, con scavi eseguiti a mano, avendo cura di non ledere le radici delle piante.

Gli scavi per la posa delle tubazioni potranno essere eseguiti meccanicamente (catenaria, macchina munita di cucchiai, escavatore con benna, ecc.) in osservanza delle disposizioni prescritte nell'art. - Scavi e rinterri. La larghezza dello scavo dovrà essere adeguata alla dimensione del tubo da contenere e adeguata a contenere ogni raccordo o allacciamento previsto.

La profondità degli scavi per le condutture principali dovrà essere di 50 cm, per evitare eventuali danni con le successive lavorazioni. A 10 – 12 cm sopra il tubo andrà posizionata una striscia di

avvertimento in plastica, di colore blu riportante la dicitura "ATTENZIONE TUBOACQUA", per segnalare la presenza in caso di successive lavorazioni.

Nel caso si utilizzino tubi in materiale plastico autoportante (PVC, PE, ecc.) questi andranno protetti immergendoli in sabbia o altro materiale incoerente, che dovrà presentare uno spessore di 4–6 cm tutto intorno al tubo. Il rinterro dei tubi andrà fatto con il materiale di scavo qualora questo, a giudizio della Direzione Lavori, sia privo di sassi, pietre o altri oggetti inerti che potrebbe danneggiare le tubazioni stesse.

Le condotte in pressione, dovranno essere di diametro e spessore dimensionato alle portate e alle pressioni dell'acqua che vi dovrà transitare. Prima del rinterro delle tubature queste dovranno essere collaudate, mettendole in pressione, con la massima disponibile all'allacciamento, per almeno 24 ore.

Gli irrigatori per impianti fissi, dovranno essere difficilmente soggetti ad atti vandalici (a scomparsa), delle caratteristiche di portata, pressione e angolo di esercizio, previste dal progetto e nella posizione indicata dallo stesso progetto, collegati alle tubazioni tramite staffe, gli irrigatori dovranno essere perfettamente ortogonali al piano di campagna, mentre la loro quota dovrà essere definita soltanto al termine della preparazione del letto di semina (quindi dopo la loro posa in opera).

Per i cespugli e le aiuole si dovrà predisporre l'utilizzo di ala gocciolante autocompensante che dovrà essere posta sotto lo strato di pacciamatura o del telo in tessuto non tessuto, collocando almeno una linea ogni filare di arbusti posata a zig-zag tra le piante dello stesso filare, con un debordo dall'asse degli arbusti di 5 - 10 cm per lato. Nel caso di scarpate, l'ala gocciolante andrà a monte delle piante con i gocciolatori vicini ad esse, cercando di dargli un andamento orizzontale. Quando si devono irrigare piante erbacee, l'ala gocciolante, andrà posta ogni 25-30cm di distanza, in modo da distribuire uniformemente l'acqua. L'ala gocciolante dovrà essere fissata al terreno tramite appositi picchetti, che ne evitano il movimento quando entra in pressione. I picchetti dovranno essere posti nel tratto di ala gocciolante adagiata fra una pianta e l'altra, comunque a non più di un metro l'uno dall'altro.

Per gli alberi, l'ala gocciolante si dovrà posizionare attorno alla zolla a spirale, sotto lo strato di pacciamatura, per una lunghezza di 2-3 m a seconda delle dimensioni della zolla stessa.

Le centraline e le relative elettrovalvole dovranno essere raggruppate in pozzetti drenati, in quota con il piano di campagna, accessibili, in ogni momento, ai tecnici per verificare i tempi di programmazione.

I pozzetti, bauletti e comunque tutte le parti dell'impianto non interrate, dovranno essere protette, tramite adeguato sistema di isolamento termico (lana di vetro, polistirolo espanso, ecc.).

---

I collegamenti elettrici dovranno essere stagni.

Nel caso in cui l'impianto necessiti dei cavidotti elettrici, per il comando delle elettrovalvole, occorre utilizzare un cavo multipolare a doppio isolamento con sezione di 0,8 - 1 mm, da incamiciare dentro ad appositi cavidotti per cavi elettrici.

Le elettrovalvole, compatibili con la centralina, dovranno essere dotate di bocchettoni in metallo, e installate in maniera ordinata e facilmente accessibili.

Tutti i collegamenti tra ala e condotta e tra ala e ala dovranno essere effettuati utilizzando appositi raccordi a pressione bloccati con fascette in metallo o in plastica specifiche per impianti di irrigazione (solo in plastica se si posizionano sotto il tessuto non tessuto).

Prima della messa in funzione dell'impianto, si dovrà procedere con lo spurgo delle tubature, dagli eventuali elementi estranei (terra) accidentalmente entrati.

Per quanto riguarda gli irrigatori a pioggia, questi dovranno essere regolati come gittata ed angolo di funzionamento. Si dovrà fare in modo che i getti si sovrappongano completamente e che coprano tutta l'area a prato da irrigare. Si dovrà evitare di bagnare gli edifici, le infrastrutture ma anche i tronchi degli alberi come anche la chioma degli stessi e degli arbusti. Non dovranno essere bagnate in chioma le piante erbacee.

Le distribuzioni di acqua, andranno programmate nelle ore notturne, per evitare stress termici alle piante, riducendo l'evapotraspirazione, inoltre il prelievo dall'acquedotto non comporterà competizioni, per quanto riguarda le portate e le pressioni, con le utenze domestiche in caso di uso di acqua potabile o delle industrie se si utilizza l'acqua industriale (sempre consigliata quest'ultima soluzione).

Nell'ipotesi di utilizzo di acqua potabile per l'irrigazione, l'Appaltatore deve rispettare le eventuali ordinanze di restrizioni idriche, per l'uso non potabile dell'acqua, emanate dal comune in cui si viene a trovare l'area di intervento.

Per la sopravvivenza dei nuovi impianti (escluso i prati irrigui) l'Appaltatore dovrà approvvigionarsi di acqua non proveniente dalle pubbliche condotte, purché la medesima rispetti le caratteristiche prescritte all'art. - Acqua.

I tempi di programmazione dovranno essere concordati con la Direzione Lavori, che al termine dell'impianto si riserva la facoltà di verificarne il funzionamento e di far apportare eventuali modifiche all'Appaltatore, a sue spese, nel caso l'impianto non distribuisca correttamente l'acqua o vi siano perdite anche minime.

#### 2.4.14. *Formazione del tappeto erboso*

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.

La formazione del prato dovrà avvenire dopo aver terminato la posa degli impianti tecnici e delle infrastrutture, dopo la messa a dimora delle piante (alberi, arbusti, erbacee, ecc.). Nel caso in cui la Direzione Lavori abbia rilevato un'eccessiva concentrazione di erbe infestanti, potrà ordinare all'Appaltatore di eseguire un diserbo.

Nella preparazione del terreno per i tappeti erbosi, l'Appaltatore al termine delle operazioni prescritte nell'art. - Lavorazioni del suolo e concimazioni di fondo procederà eliminando ogni residuo vegetale o inerte, che dovranno essere allontanati dall'area di cantiere, livellerà il terreno con erpici a maglia o con rastrelli avendo cura di coprire ogni buca od avvallamento. Dopo di che, eseguirà una leggera rullatura, con rulli lisci.

Al termine delle lavorazioni il profilo del suolo dovrà rispettare le indicazioni progettuali o quelle della Direzione Lavori, su un tratto di 4 m di superficie non sono ammessi scostamenti dall'andamento previsto superiore a 3 cm nei prati ornamentali e di 5 cm in quelli paesaggistici. Si dovrà prestare particolare attenzione che non vi siano avvallamenti, ma una leggera baulatura verso i margini dell'area lavorata, per facilitare il deflusso delle acque, nel collegamento con pavimentazioni o simili ci deve essere un raccordo continuo con scostamenti non superiori ai 2 cm.

La semina dei tappeti erbosi dovrà essere fatta preferibilmente alla fine dell'estate o all'inizio della primavera, in base a quanto prescritto dal cronoprogramma o indicato dalla Direzione Lavori in base all'andamento del cantiere e delle condizioni climatiche.

Dall'ultima lavorazione del terreno è bene lasciare trascorrere alcuni giorni prima di procedere alla semina, preceduta da una rastrellatura incrociata superficiale con erpici a maglia o altri attrezzi idonei, oppure manualmente con rastrelli. La semina dovrà avvenire su terreno asciutto, in giornate secche e prive di vento con seminatrici specifiche per prati ornamentali. Dove le dimensioni dell'area di semina o la giacitura del terreno non lo consentano si dovrà procedere manualmente. La semina dovrà avvenire con passaggi incrociati a 90° cospargendo il prodotto in maniera uniforme. Durante la semina si dovrà porre attenzione a mantenere l'uniformità della

miscela, se necessario provvedere a rimescolarla, nel caso le caratteristiche del seme lo richiedano si potrà aggiungere sabbia per la distribuzione. Il tipo di miscuglio di semi da adottare, sarà previsto negli elaborati progettuali o indicato dalla Direzione Lavori, come il quantitativo, in peso, di seme per unità di superficie, dove non previsto, vanno apportati almeno 30- 35 g/m<sup>2</sup> di miscuglio di semi. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di aumentare fino al 20% in più, i quantitativi di seme prescritti in progetto o nel presente capitolato, nel caso lo ritenga opportuno.

Al termine della semina l'Appaltatore dovrà eseguire una erpicatura leggera (con erpice a maglie) o con una rastrellatura superficiale in un unico senso (non avanti-indietro) per coprire la semente. La semente dovrà essere interrata ad una profondità non superiore a 1 cm, poi sarà necessario eseguire una rullatura incrociata per far aderire il terreno al seme. Dopodiché si procederà con un'innaffiatura (bagnando almeno i primi 10 cm di terreno) in modo che l'acqua non abbia effetto battente sul suolo onde evitare l'affioramento dei semi o il loro dilavamento. Quando il prato sarà ben radicato, se la Direzione Lavori lo riterrà opportuno, potrà richiedere all'Appaltatore di procedere con un diserbo.

Il prato conformato e sviluppato dovrà presentarsi perfettamente inerbito con manto compatto con almeno il 75 % di copertura media dopo il taglio (50% per i prati paesaggistici), saldamente legato allo strato di suolo vegetale con le specie seminate, con assenza di sassi, erbe infestanti in ogni stagione, esenti da malattie, avvallamenti dovuti all'asestamento del terreno o dal passaggio di veicoli anche di terzi.

L'ultimo taglio, prima del collaudo, non può essere anteriore a una settimana.

La formazione del manto erboso sarà misurata in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente lavorata, espressa in metri quadrati.

#### **2.4.15. Garanzia di attecchimento**

Tutto il materiale vegetale deve avere una garanzia di attecchimento interessante l'intera stagione vegetativa successiva a quella di impianto, la garanzia dovrà comprendere la sostituzione del materiale vegetale morto o deteriorato, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, nella stagione utile successiva.

Nel caso in cui alcune piante muoiano o si deperiscono, l'Appaltatore dovrà individuare le cause del deperimento insieme alla Direzione Lavori, e concordare con essa, gli eventuali interventi da eseguire a spese dell'Appaltatore, prima della successiva piantumazione. Nel caso in cui non vi siano soluzioni tecniche realizzabili, l'Appaltatore dovrà informare per iscritto la Direzione Lavori che deciderà se apportare varianti al progetto. L'Appaltatore resta comunque obbligato alla sostituzione di ogni singolo esemplare per un numero massimo di due volte (oltre a quello di

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.

Sulle piante sostituite, la garanzia si rinnova fino a tutta la stagione vegetativa successiva. Per quanto riguarda i prati, questi dovranno avere una garanzia fino al raggiungimento degli standard qualitativi minimi definiti o in base al numero minimo di tagli successivi alla data di semina (numero minimo di tagli 4). Dovranno essere riseminate le aree che, a giudizio della Direzione Lavori, non raggiungano sufficienti livelli di copertura, oppure riseminata l'intera area. La garanzia di attecchimento viene estesa a tutto il periodo di manutenzione previsto che è pari a due anni.

## 2.1. Interventi attrezzature sportive

### 2.1.1. Gruppi di attrezzi per esercizi fitness e 3° età su una piastra unica

Previsti dove è necessaria la fornitura e posa in opera di attrezzature che coinvolgono contemporaneamente non meno di 10 adulti (almeno 4 esercizi singoli e 3 postazioni multiple); tali attrezzature saranno certificate secondo la normativa sulla sicurezza UNI EN 16630:2015; inoltre data la possibilità che ai siti abbiano accesso anche i minori di 14 anni, vanno garantite finiture rispondenti alla UNI EN 1176, parte 1 e 7.

Sull'area troverà posto l'esercizio che possono svolgere i fruitori con disabilità motorie, lo stepper, le panche per pettorali e dorso (push e pull) ecc..

Ogni attrezzo sarà munito di apposita targhetta con i pittogrammi che aiutano ad eseguire l'esercizio; ogni area sarà dotata di n.1 palina con cartello 60 x 90 cm. contenente le informazioni generali per i fruitori, il cui testo verrà fornito dalla DL

Completa la posa in opera la sistemazione della superficie intorno agli esercizi (circa 6 - 24 mq. cadauno, a seconda delle postazioni, per un totale di almeno 90 mq. ).

La pavimentazione della superficie di sicurezza andrà comunque eseguita su adeguato sottofondo, preparato con le idonee pendenze mediante tappeto di granuli Epdm colorati di colore verde steso in opera sul posto (cosiddetta gomma colata) in strato minimo di 20 mm nelle aree prossime all'Ex-Galoppatoio Militare; SOLO dove l'altezza di caduta di uno o più esercizi superi i 150 cm. sarà necessario eseguire la corretta stratigrafia (es. in 2 strati di cui quello inferiore in granuli di SBR neri) per ottenere il rispetto dell'indice HIC.

Per ognuna delle tipologie di installazione descritte, sono comprese tutte le lavorazioni che si renderanno di volta in volta necessarie, tra cui si elencano a titolo non esaustivo: scavi e casserature, livellamenti e rullature, esecuzione di raccordi e collegamenti con la viabilità pedonale esistente mediante medesima tipologia presente sul sito, cordolature di finitura sui bordi, mantenimento della recinzione perimetrale di chiusura per tutto il periodo di cantiere, approvvigionamenti idrici, rimozione e smontaggio dei vecchi arredi, attrezzi, piastre o sottofondi non più necessari presenti sul medesimo sito; trasporti e smaltimenti in discarica, ripristini del manto erboso sulle aree occupate da depositi o di transito.

Di seguito vengono riportate le specifiche di ogni attrezzo fitness selezionato, riconducibile alla tabella dell'elaborato grafico specifico.

## SIGN

Tempi di installazione: 1 ore / 2 montatori

Misure dell'attrezzatura: 890mm lunghezza x 120mm larghezza x 1650mm altezza

L'attrezzatura adempie ai requisiti della norma UNI EN 16630:2015 ed è testata TÜV.

## DESCRIZIONE

Attrezzatura info sign, composto da due montanti ed un pannello dà indicazioni sull'uso e sugli esercizi delle attrezzature del parco senior.

Tutto il legno è certificato secondo gli standard internazionali PEFC, garantendo così la provenienza del legno da alberi di una foresta gestita in base ai principi dello sviluppo sostenibile.

- I montanti sono in legno di pino lappone lamellare impregnato a pressione di Tanalith E, classe AB, sulla base delle normative EN351-1 e EN335-2, sezione 120x120 mm; i singoli montanti hanno 4 bulloni per l'attacco alla piastra del plinto in acciaio; le parti in legno dei montanti sono trattati con vernice ad acqua a due mani;
- L'ancoraggio in acciaio zincato a fuoco, fissato al montante, ha le dimensioni di 120x120x700 mm di lunghezza;
- I coprimontanti sono di colore grigio;
- Il pannello, spessore 20 mm è realizzato in laminato plastico ad alta pressione (HPL) con un supporto in acciaio zincato;
- La viteria è in acciaio inox;
- I copri bulloni sono in polipropilene;
- Disponibile con il montaggio in superficie oppure in profondità.

## BOX L

Fascia d'età consigliata: oltre 8 anni

Tempi di installazione: 1 ore / 2 montatori

Misure dell'attrezzatura: lunghezza 1180 x larghezza 485 x altezza 605 mm

Altezza libera di caduta: 605 mm

Area di sicurezza: 12,6 m<sup>2</sup>

L'attrezzatura adempie ai requisiti della norma UNI EN 16630:2015 ed è testata TÜV.

### DESCRIZIONE

Il gioco è un attrezzo ginnico composto da una pedana rialzata con un pianale rivestito in gomma. Tutto il legno è certificato secondo gli standard internazionali PEFC, garantendo così la provenienza del legno da alberi di una foresta gestita in base ai principi dello sviluppo sostenibile.

- la pedana è realizzata da nr. 7 assi su ambo i lati, curve, in legno di pino lappone lamellare impregnato a pressione di Tanalith E, classe AB, sulla base delle normative EN351-1 e EN335-2; le parti in legno dei montanti sono trattati con vernice ad acqua a due mani;
- la pedana in è realizzata in legno con il rivestimento in gomma EPDM 4 mm di spessore;
- la viteria è in acciaio inox;
- i copri bulloni sono in polipropilene.

## BOX M

Fascia d'età consigliata: oltre 8 anni

Tempi di installazione: 1 ore / 2 montatori

Misure dell'attrezzatura: lunghezza 1080 x larghezza 490 x altezza 450 mm

Altezza libera di caduta: 450 mm

Area di sicurezza: 12,3m<sup>2</sup>

L'attrezzatura adempie ai requisiti della norma UNI EN 16630:2015 ed è testata TÜV.

### DESCRIZIONE

Il gioco è un attrezzo ginnico composto da una pedana rialzata con un pianale rivestito in gomma. Tutto il legno è certificato secondo gli standard internazionali PEFC, garantendo così la provenienza del legno da alberi di una foresta gestita in base ai principi dello sviluppo sostenibile.

- la pedana è realizzata da nr. 7 assi su ambo i lati, curve, in legno di pino lappone lamellare impregnato a pressione di Tanalith E, classe AB, sulla base delle normative EN351-1 e EN335-2; le parti in legno dei montanti sono trattati con vernice ad acqua a due mani;

- la pedana in è realizzata in legno con il rivestimento in gomma EPDM 4 mm di spessore;
- la viteria è in acciaio inox;
- i copri bulloni sono in polipropilene.
- Per il fissaggio in profondità o in superficie

### BOX S

Fascia d'età consigliata: oltre 8 anni

Tempi di installazione: 1 ore / 2 montatori

Misure dell'attrezzatura: lunghezza 985 x larghezza 485 x altezza 300 mm

Altezza libera di caduta: 300 mm

Area di sicurezza: 12m<sup>2</sup>

L'attrezzatura adempie ai requisiti della norma UNI EN 16630:2015 ed è testata TÜV.

### DESCRIZIONE

Il gioco è un attrezzo ginnico composto da una pedana rialzata con un pianale rivestito in gomma. Tutto il legno è certificato secondo gli standard internazionali PEFC, garantendo così la provenienza del legno da alberi di una foresta gestita in base ai principi dello sviluppo sostenibile.

- la pedana è realizzata da nr. 7 assi su ambo i lati, curvate, in legno di pino lappone lamellare impregnato a pressione di Tanalith E, classe AB, sulla base delle normative EN351-1 e EN335-2; le parti in legno dei montanti sono trattati con vernice ad acqua a due mani;
- la pedana in è realizzata in legno con il rivestimento in gomma EPDM 4 mm di spessore;
- la viteria è in acciaio inox;
- i copri bulloni sono in polipropilene.
- Per il fissaggio in profondità o in superficie

### BATTLING ROPES

Fascia d'età consigliata: oltre 8 anni

Tempi di installazione: 2 ore / 2 montatori

Misure dell'attrezzatura: lunghezza 7940 x larghezza 550 x altezza 1485 mm

Area di sicurezza: 34,5 m<sup>2</sup>

L'attrezzatura adempie ai requisiti della norma UNI EN 16630:2015 ed è testata TÜV.

## DESCRIZIONE

Il gioco è un attrezzo ginnico composto da un totale quattro montanti di cui sempre due sono collegati da barre in metallo e una corda che passa tra i montanti.

Tutto il legno è certificato secondo gli standard internazionali PEFC, garantendo così la provenienza del legno da alberi di una foresta gestita in base ai principi dello sviluppo sostenibile.

- i montanti sono in legno di pino lappone lamellare impregnato a pressione di Tanalith E, classe AB, sulla base delle normative EN351-1 e EN335-2, sezione 120x120 mm, i singoli montanti hanno 4 bulloni per l'attacco alla piastra del plinto in acciaio; le parti in legno dei montanti sono trattati con vernice ad acqua a due mani; la parte del montante da interrare in tubo di acciaio zincato a fuoco, è lunga 700 mm. La galvanizzazione è conforme allo standard EN ISO 1461. Il diametro del tubo è di 60 mm. I tubi hanno una piastra già fissata di 380x380 mm;
- ogni montante è dotato di un cappello di plastica (HDPE) per la protezione dell'estremità, che è la parte più esposta all'umidità; i coprimontanti sono di colore grigio;
- le barre, diametro 50 mm sono realizzate in acciaio con zincatura elettrolitica e rivestite con polvere di poliestere per una protezione efficace contro corrosione ed usura;
- La corda è in poliammide rinforzata in acciaio;
- la viteria è in acciaio inox;
- i copri bulloni sono in polipropilene.
- Per il fissaggio in profondità o in superficie

## BARBELL L

Fascia d'età consigliata: oltre 8 anni

Tempi di installazione: 3 ore / 2 montatori

Misure dell'attrezzatura: lunghezza 1600 x larghezza 535 x altezza 2640 mm

Area di sicurezza: 14,3m<sup>2</sup>

L'attrezzatura non adempie ai requisiti della norma UNI EN 16630:2015 ed è testata TÜV.

## DESCRIZIONE

Il gioco è un attrezzo ginnico composto da due montanti, una traversa, due barre e da un attrezzo di sollevamento peso.

Tutto il legno è certificato secondo gli standard internazionali PEFC, garantendo così la provenienza del legno da alberi di una foresta gestita in base ai principi dello sviluppo sostenibile.

- i montanti sono in legno di pino lappone lamellare impregnato a pressione di Tanalith E, classe AB, sulla base delle normative EN351-1 e EN335-2, sezione 120x120 mm; i montanti hanno 4

---

bulloni per l'attacco alla piastra del plinto in acciaio; le parti in legno dei montanti sono trattati con vernice ad acqua a due mani; la parte del montante da interrare in tubo di acciaio zincato a fuoco, è lunga 700 mm. La galvanizzazione è conforme allo standard EN ISO 1461. Il diametro del tubo è di 60 mm. I tubi hanno una piastra già fissata di 380x380 mm;

- ogni montante e' dotato di un cappello di plastica (HDPE) per la protezione dell'estremità, che è la parte più esposta all'umidità; i coprimontanti sono di colore grigio;
- le barre, diametro 50 mm sono realizzate in acciaio con zincatura elettrolitica e rivestite con polvere di poliestere per una protezione efficace contro corrosione ed usura;
- la traversa è realizzata in acciaio con zincatura elettrolitica e rivestite con polvere di poliestere per una protezione efficace contro corrosione ed usura;
- l'attrezzo per il sollevamento del peso è costituito da barra in acciaio e da due dischi, diametro 450 mm del peso di kg 15 cad. ed viene posizionato tra i due montanti in legno e le due barre; per l'appoggio dell'attrezzo sono predisposte due vasche in acciaio;
- la viteria è in acciaio inox;
- i copri bulloni sono in polipropilene.
- Per il fissaggio in profondità o in superficie

### BARBELL M

Fascia d'età consigliata: oltre 8 anni

Tempi di installazione: 3 ore / 2 montatori

Misure dell'attrezzatura: lunghezza 1600 x larghezza 535 x altezza 2640 mm

Area di sicurezza: 14,3 m<sup>2</sup>

L'attrezzatura non adempie ai requisiti della norma UNI EN 16630:2015 ed è testata TÜV.

### DESCRIZIONE

Il gioco è un attrezzo ginnico composto da due montanti, una traversa, due barre e da un attrezzo di sollevamento peso.

Tutto il legno è certificato secondo gli standard internazionali PEFC, garantendo così la provenienza del legno da alberi di una foresta gestita in base ai principi dello sviluppo sostenibile.

- i montanti sono in legno di pino lappone lamellare impregnato a pressione di Tanalith E, classe AB, sulla base delle normative EN351-1 e EN335-2, sezione 120x120 mm; i montanti hanno 4 bulloni per l'attacco alla piastra del plinto in acciaio; le parti in legno dei montanti sono trattati con vernice ad acqua a due mani; la parte del montante da interrare in tubo di acciaio zincato a fuoco, è

---

lunga 700 mm. La galvanizzazione è conforme allo standard EN ISO 1461. Il diametro del tubo è di 60 mm. I tubi hanno una piastra già fissata di 380x380 mm;

- ogni montante e' dotato di un cappello di plastica (HDPE) per la protezione dell'estremità, che è la parte più esposta all'umidità; i coprimontanti sono di colore grigio;
- le barre, diametro 50 mm sono realizzate in acciaio con zincatura elettrolitica e rivestite con polvere di poliestere per una protezione efficace contro corrosione ed usura;
- la traversa è realizzata in acciaio con zincatura elettrolitica e rivestite con polvere di poliestere per una protezione efficace contro corrosione ed usura;
- l'attrezzo per il sollevamento del peso è costituito da barra in acciaio e da due dischi, diametro 450 mm del peso di kg 10 cad. ed viene posizionato tra i due montanti in legno e le due barre; per l'appoggio dell'attrezzo sono predisposte due vasche in acciaio;
- la viteria è in acciaio inox;
- i copri bulloni sono in polipropilene.

### BARBELL S

Fascia d'età consigliata: oltre 8 anni

Tempi di installazione: 3 ore / 2 montatori

Misure dell'attrezzatura: lunghezza 1600 x larghezza 535 x altezza 2640 mm

Area di sicurezza: 14,3 m<sup>2</sup>

L'attrezzatura non adempie ai requisiti della norma UNI EN 16630:2015 però è testata TÜV.

### DESCRIZIONE

Il gioco è un attrezzo ginnico composto da due montanti, una traversa, due barre e da un attrezzo di sollevamento peso.

Tutto il legno è certificato secondo gli standard internazionali PEFC, garantendo così la provenienza del legno da alberi di una foresta gestita in base ai principi dello sviluppo sostenibile.

- I montanti sono in legno di pino lappone lamellare impregnato a pressione di Tanalith E, classe AB, sulla base delle normative EN351-1 e EN335-2, sezione 120x120 mm; i montanti hanno 4 bulloni per l'attacco alla piastra del plinto in acciaio; le parti in legno dei montanti sono trattati con vernice ad acqua a due mani; la parte del montante da interrare in tubo di acciaio zincato a fuoco, è lunga 700 mm. La galvanizzazione è conforme allo standard EN ISO 1461. Il diametro del tubo è di 60 mm. I tubi hanno una piastra già fissata di 380x380 mm;
- Ogni montante e' dotato di un cappello di plastica (HDPE) per la protezione dell'estremità, che è la parte più esposta all'umidità; i coprimontanti sono di colore grigio;

- Le barre, diametro 50 mm sono realizzate in acciaio con zincatura elettrolitica e rivestite con polvere di poliestere per una protezione efficace contro corrosione ed usura;
- La traversa è realizzata in acciaio con zincatura elettrolitica e rivestite con polvere di poliestere per una protezione efficace contro corrosione ed usura;
- L'attrezzo per il sollevamento del peso è costituito da barra in acciaio e da due dischi, diametro 450 mm del peso di kg 5 cad. ed viene posizionato tra i due montanti in legno e le due barre; per l'appoggio dell'attrezzo sono predisposte due vasche in acciaio;
- la viteria è in acciaio inox;
- i copri bulloni sono in polipropilene.

### BACK'N ABS

Fascia d'età consigliata: oltre 8 anni

Tempi di installazione: 2 ore / 2 montatori

Misure dell'attrezzatura: lunghezza 1870x larghezza 560 x altezza 685/430mm

Altezza di caduta: 685 mm

Area di sicurezza: 12,2 m<sup>2</sup>

L'attrezzatura adempie ai requisiti della norma UNI EN 16630:2015 ed è testata TÜV.

### DESCRIZIONE

Il gioco è un attrezzo ginnico composto da una pedana inclinata e da due combinazioni di barre, ciascuna per lato. Il pianale delle pedana è rivestito in gomma.

Tutto il legno è certificato secondo gli standard internazionali PEFC, garantendo così la provenienza del legno da alberi di una foresta gestita in base ai principi dello sviluppo sostenibile.

- La pedana è realizzata da nr. 7 assi su ambo i lati, curvate, in legno di pino lappone lamellare impregnato a pressione di Tanalith E, classe AB, sulla base delle normative EN351-1 e EN335-2; le parti in legno dei montanti sono trattati con vernice ad acqua a due mani;
- La pedana in è realizzata in legno con il rivestimento in gomma EPDM 4 mm di spessore;
- Le combinazioni di barre, diametro 50 mm sono realizzate in acciaio con zincatura elettrolitica e rivestite con polvere di poliestere per una protezione efficace contro corrosione ed usura;
- La viteria è in acciaio inox;
- I copri bulloni sono in polipropilene.

### DEAD LIFT

Fascia d'età consigliata: oltre 8 anni

Tempi di installazione: 3 ore / 2 montatori

Misure dell'attrezzatura: lunghezza 1720 x larghezza 550 x altezza 1310 mm

Area di sicurezza: 14,8m<sup>2</sup>

L'attrezzatura non adempie ai requisiti della norma UNI EN 16630:2015 ed è testata TÜV.

#### DESCRIZIONE

Il gioco è un attrezzo ginnico composto da due montanti, due barre e da un bilanciante.

Tutto il legno è certificato secondo gli standard internazionali PEFC, garantendo così la provenienza del legno da alberi di una foresta gestita in base ai principi dello sviluppo sostenibile.

- i montanti sono in legno di pino lappone lamellare impregnato a pressione di Tanalith E, classe AB, sulla base delle normative EN351-1 e EN335-2, sezione 120x120 mm; i montanti hanno 4 bulloni per l'attacco alla piastra del plinto in acciaio; le parti in legno dei montanti sono trattati con vernice ad acqua a due mani; la parte del montante da interrare in tubo di acciaio zincato a fuoco, è lunga 700 mm. La galvanizzazione è conforme allo standard EN ISO 1461. Il diametro del tubo è di 60 mm. I tubi hanno una piastra già fissata di 380x380 mm;
- ogni montante è dotato di un cappello di plastica (HDPE) per la protezione dell'estremità, che è la parte più esposta all'umidità; i coprimontanti sono di colore grigio;
- le barre, diametro 50 mm sono realizzate in acciaio con zincatura elettrolitica e rivestite con polvere di poliestere per una protezione efficace contro corrosione ed usura;
- il bilanciante è costituito da barra in acciaio e da due dischi, diametro 450 mm del peso totale di 65 kg e viene posizionato tra i due montanti in legno e le due barre; per l'appoggio dell'attrezzo sono predisposte due vasche in acciaio;
- la viteria è in acciaio inox;
- i copri bulloni sono in polipropilene.

#### PUSH-UP

Fascia d'età consigliata: oltre 8 anni

Tempi di installazione: 2 ore / 2 montatori

Misure dell'attrezzatura: 2485 x 125 x 535 cm

Altezza di caduta: 435 mm

Area di sicurezza: 16,2m<sup>2</sup>

---

L'attrezzatura adempie ai requisiti della norma UNI EN 16630:2015 ed è testata TÜV.

#### DESCRIZIONE

Attrezzo ginnico composto da tre montanti con in mezzo ai montanti barre orizzontale in metallo. Le barre possono essere utilizzate per flessioni rialzate o per saltare. Per una sessione di allenamento ancora più funzionale, il due esercizi sopra menzionati possono essere combinati, ad es. con un push-up, saltando sopra la barra, un altro piegamento sull'altro lato, un altro salto, ecc.

Tutto il legno è certificato secondo gli standard internazionali PEFC, garantendo così la provenienza del legno da alberi di una foresta gestita in base ai principi dello sviluppo sostenibile.

- i montanti sono in legno di pino lappone lamellare impregnato a pressione di Tanalith E, classe AB, sulla base delle normative EN351-1 e EN335-2, sezione 120x120 mm; i singoli montanti hanno 4 bulloni per l'attacco alla piastra del plinto in acciaio; le parti in legno dei montanti sono trattati con vernice ad acqua a due mani; la parte del montante da interrare in tubo di acciaio zincato a fuoco, è lunga 700 mm. La galvanizzazione è conforme allo standard EN ISO 1461. Il diametro del tubo è di 60 mm. I tubi hanno una piastra già fissata di 380x380 mm;
- ogni montante e' dotato di un cappello di plastica (HDPE) per la protezione dell'estremità, che è la parte più esposta all'umidità; i coprimontanti sono di colore grigio;
- le barre, diametro 50 mm sono realizzate in acciaio con zincatura elettrolitica e rivestite con polvere di poliestere per una protezione efficace contro corrosione ed usura;
- la viteria è in acciaio inox;
- i copri bulloni sono in polipropilene.

#### MONKEY BARS

Fascia d'età consigliata: oltre 8 anni

Tempi di installazione: 4 ore / 2 operai

Misure dell'attrezzatura: 2505mm x 1305mm x 2725mm

Altezza di caduta: 2620 mm

Area di sicurezza: 30,7m<sup>2</sup>

L'attrezzatura adempie ai requisiti della norma UNI EN 16630:2015 ed è testata TÜV.

#### DESCRIZIONE

Attrezzo ginnico composto da 4 pali, di cui 2 doppi nella parte bassa, 1 spalliera con 5 barre orizzontali, 4 anelli, 1 attraversamento a braccia con 6 barre orizzontali.

Gli anelli sono mobili per rendere l'attrezzatura adatto a utenti con diverse altezze. Il set è adatto per immersioni ad anello, chin-up e ring chin-up. Il controllo del corpo può essere migliorato con varie

prese statiche. La scala può essere utilizzata per l'arrampicata con o senza piedi. La spalliera con barre orizzontali sono eccellenti per diversi esercizi di parte superiore del corpo e di base.

Tutto il legno è certificato secondo gli standard internazionali PEFC, garantendo così la provenienza del legno da alberi di una foresta gestita in base ai principi dello sviluppo sostenibile.

- i montanti sono in legno di pino lappone lamellare impregnato a pressione di Tanalith E, classe AB, sulla base delle normative EN351-1 e EN335-2, sezione 120x120 mm; i due montanti più alti sono doppi nella parte inferiore per garantire la stabilità, i singoli montanti hanno 4 bulloni per l'attacco alla piastra del plinto in acciaio; le parti in legno dei montanti sono trattati con vernice ad acqua a due mani; la parte del montante da interrare in tubo di acciaio zincato a fuoco, è lunga 700 mm. La galvanizzazione è conforme allo standard EN ISO 1461. Il diametro del tubo è di 60 mm. I tubi hanno una piastra già fissata di 380x380 mm;
- ogni montante è dotato di un cappello di plastica (HDPE) per la protezione dell'estremità, che è la parte più esposta all'umidità; i coprimontanti sono di colore grigio;
- le barre della spalliera e dell'attraversamento a braccia, diametro 50 mm sono realizzate in acciaio con zincatura elettrolitica e rivestite con polvere di poliestere per una protezione efficace contro corrosione ed usura;
- gli anelli ginnici sono realizzati in corda, in poliammide rinforzate in acciaio, con 16 mm di spessore;
- la viteria è in acciaio inox;
- i copri bulloni sono in polipropilene.
- Per il fissaggio in profondità o in superficie

### DIP BAR

Fascia d'età consigliata: oltre 8 anni

Tempi di installazione: 2 ore / 2 montatori

Misure dell'attrezzatura: 1480mm x 610mm x 1310mm

Altezza di caduta: 1200 mm

Area di sicurezza: 14,2m<sup>2</sup>

L'attrezzatura adempie ai requisiti della norma UNI EN 16630:2015 ed è testata TÜV.

### DESCRIZIONE

Attrezzo ginnico composto da 4 montanti con tre barre, due in parallelo ed una finale. L'attrezzo è adatto per rafforzare il petto, muscoli delle spalle e delle braccia.

---

Tutto il legno è certificato secondo gli standard internazionali PEFC, garantendo così la provenienza del legno da alberi di una foresta gestita in base ai principi dello sviluppo sostenibile.

- i montanti sono in legno di pino lappone lamellare impregnato a pressione di Tanalith E, classe AB, sulla base delle normative EN351-1 e EN335-2, sezione 120x120 mm; i singoli montanti hanno 4 bulloni per l'attacco alla piastra del plinto in acciaio; le parti in legno dei montanti sono trattati con vernice ad acqua a due mani; la parte del montante da interrare in tubo di acciaio zincato a fuoco, è lunga 700 mm. La galvanizzazione è conforme allo standard EN ISO 1461. Il diametro del tubo è di 60 mm. I tubi hanno una piastra già fissata di 380x380 mm;
- ogni montante e' dotato di un cappello di plastica (HDPE) per la protezione dell'estremità, che è la parte più esposta all'umidità; i coprimontanti sono di colore grigio;
- le barre, diametro 50 mm sono realizzate in acciaio con zincatura elettrolitica e rivestite con polvere di poliestere per una protezione efficace contro corrosione ed usura;
- la viteria è in acciaio inox;
- i copri bulloni sono in polipropilene.
- Per il fissaggio in profondità o in superficie

### MEDICINE BALL TROW

Fascia d'età consigliata: oltre 8 anni

Tempi di installazione: 2 ore / 2 montatori

Misure dell'attrezzatura: 1490mm x 780mm x 4125 m

Area di sicurezza: 15m<sup>2</sup>

L'attrezzatura adempie ai requisiti della norma UNI EN 16630:2015 ed è testata TÜV.

### DESCRIZIONE

Attrezzo ginnico composto da 2 pali dritti, 2 pali curvi di supporto, 1 parete composta da 4 parti, 1 corda con attaccata palla medicinale da 5 kg.

Tutto il legno è certificato secondo gli standard internazionali PEFC, garantendo così la provenienza del legno da alberi di una foresta gestita in base ai principi dello sviluppo sostenibile.

- i montanti dritti e curvi sono in legno di pino lappone lamellare impregnato a pressione di Tanalith E, classe AB, sulla base delle normative EN351-1 e EN335-2, sezione 120x120 mm; i montanti hanno 4 bulloni per l'attacco alla piastra del plinto in acciaio; le parti in legno dei montanti sono trattati con vernice ad acqua a due mani; la parte del montante da interrare in tubo di acciaio zincato a fuoco, è lunga 700 mm. La galvanizzazione è conforme allo standard EN ISO 1461. Il diametro del tubo è di 60 mm. I tubi hanno una piastra già fissata di 380x380 mm;

- ogni montante e' dotato di un cappello di plastica (HDPE) per la protezione dell'estremità, che è la parte più esposta all'umidità; i coprimontanti sono di colore grigio;
- la parete è composta da quattro pannelli in laminato plastico ad alta pressione (HPL) spessore 20 mm, fissati a delle barre in acciaio;
- la corda con la palla medicinale da 5 kg è fissata ad una barra in acciaio;
- la viteria è in acciaio inox;
- i copri bulloni sono in polipropilene.
- Per il fissaggio in profondità o in superficie

### 2.1.2. Parete di arrampicata

Lo sviluppo della parete d'arrampicata verrà definito in fase di esecutivo. La parete deve presentare profili con varie inclinazioni, assemblaggio realizzato con pannelli poligonali per creare una superficie tridimensionale con piani variamente orientati.

Caratteristiche tecniche della struttura portante:

La struttura portante deve essere realizzata mediante travi in acciaio aventi sezione con profilo standardizzato fissati all'edificio; la struttura deve essere formata da telai reticolari con saldati dei profili a binario su cui devono essere assemblati i pannelli per arrampicata, direttamente per i settori piani, tramite un sistema orientabile a bracci per le pannellature a strapiombo. Le strutture metalliche devono essere protette contro l'ossidazione con trattamento di verniciatura. La struttura portante deve essere calcolata e verificata in conformità alla norma europea EN 12572-1.

Caratteristiche dei pannelli

I pannelli utilizzati devono essere in legno multistrato omologato in classe 1, ignifugato nella massa con spessore 18 mm. Sulla faccia anteriore deve essere eseguito un ciclo di trattamento con doppio strato di resina epossidica e sabbia quarzifera resistente all'abrasione e a bassa presa di sporco; le tinte RAL saranno definite in seguito. I pannelli devono essere predisposti con un reticolo di fori per il fissaggio di circa 30 prese esterne per metro quadrato. Fondelli per prese tropicalizzati filettati M10 e fissati con viti per legno al retro del pannello. I pannelli devono resistere alla "Prova d'urto degli elementi di superficie" come previsto dalla normativa Europea EN 12572-1. Dovranno essere omologati in classe 1 al fuoco, come da DM 26/6/4 e ss.mm.ii. Gli spigoli, dove è possibile il passaggio con sfregamento della corda, devono essere protetti con appositi profili per lo scorrimento delle corde.

---

Accessori da definire secondo Progetto esecutivo, dovranno essere compresi tutti i manufatti richiesti dal Progetto esecutivo, per il quale si dovranno seguire le indicazioni di massima inserite all'interno della tavola C22-069-ST-IFCOMSP-5057-A-ELAB.GRAF-26-00-Elaboratigraficiarrampicata.

Le strutture devono essere realizzate secondo le seguenti normative di riferimento:

- CNR-UNI 10011, Costruzioni di acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- UNI EN 12572-1, Strutture artificiali per scalate. Punti di assicurazione, requisiti di stabilità e metodi di prova.

La fornitura deve comprendere, oltre ai singoli manufatti richiesti da Progetto esecutivo:

- Relazione di calcolo della struttura in acciaio redatta secondo norme di calcolo norma CNR-UNI 10011 (Firmata da Vs. tecnico laureato).
- Dichiarazione, sotto la vostra responsabilità, di corretto montaggio, di conformità con quanto previsto in progetto e di verifica statica delle strutture al termine dei lavori.
- Manuale di uso con tabelle e indicazioni per la manutenzione ordinaria e straordinaria come da norma UNI EN 12572-1.
- Targa di identificazione come da norma UNI EN 12572-1 con riportati "nome del costruttore, del rivenditore o importatore, nome dell'installatore, destinatari d'uso, data del test di verifica, numero massimo di atleti in arrampicata contemporaneamente, numero massimo di linee di salita utilizzabili contemporaneamente".
- Certificati dei test a sfondamento dei pannelli arrampicabili secondo la normativa UNI EN 12572-2. - Certificati dei test di verifica circa la corretta installazione della struttura e, in particolare, dei punti di protezione e di tutti i punti sommitali di ogni linea di salita con applicazione dei carichi previsti, significando che dopo l'applicazione dei medesimi non si devono verificare rotture né perdite delle caratteristiche meccaniche degli elementi.
- Prova finale come da norma UNI EN 12572-1.
- Primo controllo annuale gratuito.

Garanzie:

- La ditta aggiudicataria deve garantire per cinque anni tutto il materiale installato contro difetti di produzione e/o installazione.
- La sostituzione o riparazione dei materiali difettosi deve essere senza onere alcuno per il cliente.
- La garanzia deve coprire i danni da difetti di installazione o fabbricazione.

Manutenzione:

Successivamente al primo anno, verrà richiesto un servizio annuale di manutenzione e controllo programmato degli impianti che sarà oggetto di specifico contratto.

### 3. Capo terzo

---

*NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI*

---

### 3.1. Norme generali

#### 3.1.1. Lavori a misura

Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 44 o 45 del presente capitolato, e per tali variazioni ricorrano le condizioni di cui all'art. 43, comma 9, del D.P.R. 207/2010, per cui risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.

Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari.

#### 3.1.2. Lavori a corpo

La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

### 3.1.3. *Lavori in economia*

Le prestazioni in economia diretta ed i noleggi saranno assolutamente occasionali e potranno verificarsi solo per lavori del tutto secondari; in ogni caso non verranno riconosciuti o compensate se non corrisponderanno ad un preciso ordine ed autorizzazione scritta preventiva della D.L.

### 3.1.4. *Demolizioni di strutture e murature*

I prezzi fissati in tariffa per la demolizione delle strutture e murature si applicheranno al volume effettivo delle strutture e murature da demolire.

Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nell'articolo precedente ed in particolare la scelta, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali.

Nella demolizione di pareti, muri o solai, si intendono sempre comprese e compensate le demolizioni di intonaci, eventuali rivestimenti e pavimenti applicati alle strutture che si demoliscono.

### 3.1.5. *Scavi*

Gli scavi a sezione ristretta saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base per la sua profondità, sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Gli scavi a sezione ristretta per opere di fognatura saranno valutati secondo solidi parallelepipedi, cioè come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo di elenco ogni maggiore scavo.

Le tre misure saranno così definite: la lunghezza del cavo sarà misurata tra asse ed asse dei pozzetti delimitanti le singole campate; la larghezza del cavo sarà data dal diametro interno della tubazione maggiorato di cm. 60; l'altezza sarà data dalla media delle profondità di scorrimento delle tubazioni nei pozzetti a monte ed a valle del tratto considerato maggiorato di cm. 20. Si riterranno compensati nel prezzo dello scavo così calcolato anche gli eventuali allargamenti necessari alla formazione dei pozzetti di ispezione.

Deroghe a tale procedimento potranno essere applicate dalla D.L. per particolari situazioni e/o profondità. Il prezzo di elenco é comprensivo dello scavo, del rinterro, della pestonatura ed allargamento, dell'armatura delle pareti con ogni metodo ritenuto necessario ad insindacabile giudizio della D.L., per tutta la durata dei lavori, degli esaurimenti di acque e liquami di qualsiasi entità, natura e provenienza, ivi compreso quelle di origine sorgiva e freatica, dei tagli di erbe, arbusti e canneti, della esecuzione e rimozione di ture, del taglio di radici e ceppaie e del trasporto allo scarico o sistemazione nell'ambito del cantiere, su richiesta della D.L., dei materiali.

I prezzi di elenco degli scavi di fondazione sono applicabili unicamente e rispettivamente al volume di scavo ricadente in ciascuna zona compresa fra le quote del piano superiore e quelle del piano

inferiore, che delimitano le varie zone successive a partire dalla quota di sbancamento, proseguendo verso il basso.

Pertanto la valutazione definitiva dello scavo eseguito entro i limiti di ciascuna zona risulterà dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione al volume stesso del prezzo di elenco fissato per lo scavo nella ripetuta zona.

### **3.1.6. Riempimenti di scavi**

I materiali non di cantiere forniti dall'impresa per il riempimento dei cavi saranno valutati secondo l'effettivo volume del cavo riempito, dedotto il volume dei manufatti in esso eseguiti.

Qualora non risulti compensato del prezzo degli scavi il rinterro e la pestonatura saranno valutati secondo l'effettivo volume del cavo riempito dedotto il volume dei manufatti in esso eseguiti.

### **3.1.7. Trasporti allo scarico**

Qualora non risulti compensato nel prezzo degli scavi o delle demolizioni, il trasporto allo scarico dei materiali sarà valutato secondo l'effettivo volume degli scavi o demolizioni maggiorati del 20%.

### **3.1.8. Calcestruzzi e smalti**

I calcestruzzi per murature, volte, ecc. e gli smalti costruiti di getto in opera, saranno in generale pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, escluso quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi e dal modo di esecuzione dei lavori.

### **3.1.9. Conglomerati armati**

Il conglomerato per le opere in cemento armato, di qualsiasi natura e spessore, verrà valutato per il suo volume effettivo determinato dai disegni esecutivi e dalle sole varianti richieste per scritto dalla D.L., senza detrazioni del volume dell'acciaio che verrà pagato a parte, degli smussi e simili.

Nei prezzi di elenco dei conglomerati armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, casseforme, e cassette per il contenimento del conglomerato, le armature di sostegno in legname di ogni sorta, grandi e piccole, i palchi provvisori di servizio e l'uso di mezzi vibranti per il costipamento

### **3.1.10. Murature in genere**

Tutte le murature in genere, salvo eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume o a superficie, secondo le categorie, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. La misurazione sarà fatta nelle effettive quantità, computandosi, peraltro, vuoto per pieno, i vani sia di porte che di finestre in compenso della formazione di archi di

scarico, di piattabande, di cantonali, di lesene, mazzette, spigoli delle canne, appoggi alle travi, imposte di volte e simili, in tutto in mattoni, nonché della formazione di vuoti che, misurati al grezzo, abbiano la superficie inferiore a mq. 4 (quattro) per la muratura ordinaria di pietrame e di mq. 3 (tre) per la muratura in mattoni.

Nella valutazione delle murature ed intonaci, relativi alla costruzione dei pozzetti di ispezione della fognatura bianca e nera si deterranno le superfici ed i volumi corrispondenti all'ingombro delle tubazioni attestatesi.

### **3.1.11. Pavimentazioni e rivestimenti**

Le pavimentazioni ed i rivestimenti di qualunque genere saranno valutati per la superficie a vista.

### **3.1.12. Intonaci**

I prezzi degli intonaci saranno applicati alle superfici intonacate misurate sulla proiezione verticale delle pareti o dei prospetti e pertanto escluso lo sviluppo degli ornati, marcapiani, lesene, paraste ecc. comprese la fattura degli spigoli, dei risalti etc..

Nella fattura degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, le murature di eventuali ganci al soffitto e le riprese contro i pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi di elenco valgono anche per gli intonaci su murature di mattoni forati di più di una testa, con l'onere dell'intasamento dei fori del laterizio.

Gli intonaci sui muri e sulle pareti di qualsiasi spessore saranno computati a vuoto per pieno, a compenso della riquadratura dei vani, degli aggetti e delle lesene alle pareti che non saranno perciò sviluppate. Saranno detratti i vani di superficie maggiore mq 4 (quattro) valutando a parte la riquadratura di detti vani. Nel caso di esecuzione del lavoro a toppe o piccole campiture, si procederà alla misurazione della minima figura quadrangolare circoscrivibile alla porzione di intonaco eseguita. La superficie di intradosso delle volte, di qualsiasi forma e monta, si determinerà moltiplicando la loro proiezione orizzontale per il coefficiente medio 1,20.

### **3.1.13. Manufatti prefabbricati**

La fornitura e posa dei manufatti sarà valutata a metro lineare per gli elementi a correre quali gocciolatoi, scalini, ecc.,.

La riparazione di manufatti parzialmente rotti sarà calcolata a mq di superficie dell'elemento interessato.

### 3.1.14. *I componenti delle attrezzature sportive – requisiti di riciclabilità, di durabilità e dimensionali minimi.*

Si elencano le caratteristiche delle attrezzature sportive ritenute congrue per soddisfare i requisiti esposti:

#### 3.1.14.1. *I materiali di costruzione delle attrezzature sportive*

La struttura portante delle attrezzature proposte sarà costituita con acciaio da costruzione S235( in accordo alla norma EN10025), oppure con acciai di qualità superiore, che devono garantire specifiche caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici ed all'usura; i profilati di adeguato spessore andranno preliminarmente ripuliti mediante sabbiatura, poi zincati a caldo ed infine riceveranno la finitura mediante verniciatura a polveri di poliesteri ( o trattamento superficiale equivalente per garantire resistenza ai raggi UV) nelle tinte concordate con la committenza.

Le caratteristiche di durabilità necessarie sono parimenti soddisfatte mediante l'utilizzo per realizzare la struttura portante dei profilati in lega di alluminio progettati con idonea sezione, rifiniti mediante anodizzazione o verniciatura a polveri. Infine anche l'acciaio inossidabile ( tipo AISI 304 - 309 ) è ritenuto idoneo, per le sue caratteristiche di inalterabilità e robustezza.

Il progetto di questi elementi dovrà garantire la totale riciclabilità a fine vita.

Le parti smontabili dalla struttura portante, tra cui si elencano i giunti tipo "ganasse automordenti", gli snodi, i tappi e cappelli di finitura, compresa tutta la bulloneria necessaria, dovranno garantire eccellenti requisiti di durabilità con bassa o nulla necessità manutentiva — resistenza all'usura, agli agenti atmosferici ed al vandalismo, pertanto non potranno essere composti in polimeri plastici.

Discorso diverso per le sedute e gli appoggi per il dorso o i piedi, che sono utilizzati nello svolgimento degli esercizi, i quali saranno costruiti in materiale non poroso, di facile igienizzazione, antiscivolo ed antivandalismo; pertanto le resine termoplastiche ottenute per stampaggio od i laminati plastici con cellulosa lavorati ad alta pressione ( tipo HPL,) nella sezione di almeno 20 mm. sono i materiali elettivi, mentre non garantisce sufficienti requisiti il lamierino metallico o il compensato multistrato marino.

Per soddisfare a pieno i criteri di recupero a fine vita, tutti i componenti saranno forniti con idonee istruzioni di smontaggio, ed in particolare gli elementi strutturali dovranno creare le condizioni per il totale recupero dei rottami di ferro, acciaio e alluminio, privi di proprietà pericolose e sufficientemente esenti da composti non metallici (Regolamento UE 333/2011).

L'utilizzo esclusivamente per i componenti verticali degli attrezzi (es. i pali montanti che non necessitano di essere impugnati) del legno proveniente da coltivazioni di conifere certificate, localizzate in paesi nordici e con cicli di vita molto lunghi, è possibile a fronte della loro alta valenza ecologica (cattura della CO2), ma non sarà accettato l'utilizzo del palo tondo semplicemente tornito

impregnato a pressione. Le caratteristiche eccellenti di durabilità del prodotto andranno descritte nella relazione tecnica, proponendo servizi post-vendita di manutenzione e garanzia ulteriore che consentano di avvicinare la loro longevità ai metalli; inoltre i montanti saranno sempre distanziati dal suolo a mezzo di appositi porta palo di acciaio speciale zincato con sezione minima 5 mm. da tassellare, imbullonare a prigionieri o inglobare direttamente alla sottofondazione.

### LE DIMENSIONI IDONEE

Si indicano le misure ritenute congrue per le attrezzature richieste:

I montanti che compongono le palestre, se in sezione quadrata o rettangolare > perimetro esterno 32 – 48 cm.; se a sezione circolare, > diametro esterno 9 – 12 cm; i singoli esercizi con elementi ancorati al suolo > diametro minimo esterno 6 cm.

Le barre orizzontali o inclinate, che costituiscono appigli per le mani, oggetto di trazione come ad esempio le pertiche, gli elementi non portanti o di rinforzo ecc. > diametro da 3,3 a 4,5 cm.

Le catene in acciaio inox > misure minime maglia 30 x 18 mm., sez. 5 mm.

Le funi per trazione interamente in poliestere HT lavorato a 3 legnoli - senza anima in trefoli di acciaio > diametro minimo 24 mm.

Le reti composte da quadrati o rettangoli composte da corde in poliestere HT, annodate o bloccate agli incroci senza giunti a sfera di plastica che necessitano di viti > diametro minimo 20 mm.

I meccanismi che consentono la rotazione per leve o pedali composti da tecnopolimeri e/o acciaio inox (cuscinetti a sfera - rulli), dovranno essere garantiti senza lubrificazione, a tenuta d'acqua ed acidi, sempre flangiati > diametro minimo 30 mm. e larghezza totale minima 60 mm.

Ogni attrezzatura sportiva proposta sarà descritta nella documentazione tecnica presentata in sede di gara e dovrà rispettare i requisiti minimi; la Stazione Appaltante si riserva di accettare solo proposte migliorative in particolare sotto il profilo della superiore rispondenza ai C.A.M. se documentata dalle dichiarazioni ambientali di prodotto allegate; ciò però a condizione che le installazioni siano ritenute adeguate a soddisfare le aspettative della specifica fascia di utenti individuata per ogni tipologia diversa di realizzazione.

#### **3.1.14.2. Svolgimento delle attività di fornitura e posa in opera**

In seguito alla aggiudicazione, la Committenza calendarizza con la ditta appaltatrice un incontro dove si concorderà congiuntamente il "Programma di intervento Cronologico" che pone la previsione dei tempi di realizzazione di tutti gli interventi. Compilate le operazioni di produzione e preparazione delle attrezzature per il trasporto dalla fabbrica, la Ditta concorda in anticipo con la stazione appaltante la data prevista per l'inizio del primo / dei successivi cantieri; la committenza avvisa il Referente Tecnico della manutenzione del parco perché sia informato della realizzazione che avverrà. Il giorno stabilito sul posto convergono il Titolare / Referente per conto della Ditta

appaltatrice e la committenza o suo delegato, in modo da confermare sul sito la disposizione spaziale delle attrezzature previste (come fornito in sede di gara), aggiornando e condividendo poi una mappa definitiva che resterà agli atti. La Ditta, come prima attività sul sito dell'intervento, provvederà alla delimitazione totale dell'area interessata dalla fornitura e posa, per impedirne l'accesso a tutti i cittadini; in generale si indica che dovrà essere posta e mantenuta efficace una recinzione di cantiere perimetrale in pannelli di grigliato metallico, di altezza circa 200 cm, con piedi zavorrati ben fissi al suolo, compresa affissione di apposita segnaletica indicante i riferimenti della gara, l'anagrafica della Ditta aggiudicataria e i tempi previsti per dare finite le attività di posa in opera.

Sarà cura dell'impresa garantire l'inaccessibilità dell'intera area per tutta la durata della posa in opera, ed in particolare con presenza di scavi e/o mezzi meccanici in movimento, oltre alla pulizia e la manutenzione dell'eventuale area verde inclusa nel cantiere per tutta la durata dello stesso.

La sequenza delle lavorazioni previste è in linea di massima la seguente:

- Esecuzione delle lavorazioni edili propedeutiche;
- Installazione delle attrezzature sportive;
- Realizzazione pavimentazione in gomma colata in opera nell'area dell'Ex Galoppatoio Militare;
- Ripristini dello stato originale per l'area di deposito / di movimento circostanti il cantiere.

Prima del giorno di fine intervento, il Titolare / Referente per conto della Ditta appaltatrice avviserà la committenza che personalmente o a mezzo suo delegato dovrà presenziare alle lavorazioni conclusive (pulizia finale, smontaggio recinzioni, apertura area alla fruizione).

Presi riscontri fotografici, la Stazione Appaltante con nota che verrà verbalizzata entro il giorno successivo dalla committenza o dal suo delegato, confermerà per via email alla Ditta Appaltatrice che l'intervento è ritenuto concluso e / o che necessitano ulteriori rifiniture prima di passare all'intervento successivo.

### 3.1.14.3. *Qualità e provenienza dei materiali impiegati*

Tutti i materiali non descritti nella documentazione presentata in sede di gara ed utilizzati nelle lavorazioni propedeutiche ed accessorie per la posa in opera a regola d'arte delle attrezzature sportive (metallurgici, industriali, edili, agrari ecc.), dovranno essere delle migliori qualità, senza difetti ed in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto prescritto dal presente Capitolato e dalla normativa vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Impresa purché, a giudizio insindacabile della committenza, i materiali siano riconosciuti accettabili necessariamente prima del loro impiego. L'Impresa è obbligata a notificare, in tempo utile alla committenza la provenienza dei materiali allegando la scheda di prodotto, (anche quella dei

principali componentile pavimentazioni in gomma, per la regolare verifica dei relativi campioni). L'Impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla committenza.

L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la committenza si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato Tecnico e dalle norme vigenti.

In ogni caso l'Impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla committenza, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

### **3.2. Elenco prezzi**

L'elenco dei prezzi unitari allegato al progetto e facente parte integrante del contratto è suddiviso in capitoli e paragrafi comprendenti i vari articoli inerenti una determinata categoria di lavoro.

Nel prezzo di ogni singola voce di E.P.U. sono sempre compresi e compensati (salvo diversa indicazione riportata nella descrizione della voce stessa) tutti gli oneri ed i magisteri comuni alla categoria di lavoro inerente quel paragrafo. Tali oneri e magisteri sono di seguito indicati e suddivisi per paragrafi.

#### **3.2.1. Demolizioni**

Tutti i prezzi degli articoli del presente paragrafo sono da intendersi comprendenti dei seguenti oneri, salvo diversa indicazione presente nell'articolo stesso: ponteggi realizzati secondo le vigenti normative sulla sicurezza dei luoghi di lavoro; abbassamento, carico, trasporto alla discarica e smaltimento dei materiali di risulta ivi compresi materiali speciali, dannosi, tossici etc. (compreso tasse, imposte e quanto altro connesso allo smaltimento secondo le vigenti normative in materia); salvo che per quei materiali di cui la D.L. ordinerà il recupero che saranno perciò rimossi in modo non distruttivo, ripuliti ed accatastati in cantiere per il successivo riutilizzo; l'onere derivante dai magisteri necessari per il puntellamento ed il consolidamento delle parti da non demolire; la rettifica dei tagli e delle brecce al fine di rendere pronte alle successive lavorazioni le parti non demolite ed in generale tutti quegli oneri necessari per dare le demolizioni eseguite come da indicazione della D.L. e con la massima sicurezza delle persone, degli edifici o parti di essi. I prezzi sono validi per lavori anche di piccola entità ed eseguiti all'interno di fabbricati e pertanto comprensivi di scarrettamento dei materiali di risulta all'esterno eseguito manualmente o con piccolo mezzo meccanico.

### 3.2.2. *Manufatti prefabbricati*

Tutti i prezzi degli articoli del presente paragrafo sono da intendersi comprendenti di qualsiasi onere per la fornitura di tutti i materiali, manodopera, mezzi, misurazioni e rilievi, movimentazioni dei materiali ecc., pulizie e quant'altro necessario richiesto dalla D.L. per dare le opere finite a regola d'arte, in particolare:

I tagli di qualsiasi genere, lo sfrido, il carico ed il trasporto del materiale di risulta a discarica autorizzata. Ogni onere relativo a certificazioni varie sui materiali, saggi ed alla presentazione di analisi o prove penetrometriche richieste dalla D.L.

### 3.2.3. *Murature*

Tutti i prezzi degli articoli del presente paragrafo sono da intendersi comprendenti dei seguenti oneri,(salvo diversa indicazione presente nell'articolo stesso):ponteggi realizzati secondo le vigenti normative sulla sicurezza dei luoghi di lavoro; trasporto, accatastamento, manipolazione ed innalzamento dei materiali necessari alle lavorazioni; e l'ammorsamento delle nuove murature all'esistente I prezzi sono validi per lavori anche di piccola entità ed eseguiti all'interno di fabbricati e pertanto comprensivi di scarrettamento all'interno eseguito manualmente o con piccolo mezzo meccanico e successiva eliminazione dei materiali in eccedenza, oltre a quanto altro occorrente a dare le lavorazioni finite a regola d'arte.

---

## 4. Capo quarto

---

### 4.1. Interventi di manutenzione durante l'esecuzione dei lavori

La manutenzione dell'area di cantiere, durante lo svolgimento dei lavori, è interamente a carico dell'Appaltatore, fino alla data di emissione del certificato di ultimazione dei lavori. L'Appaltatore si dovrà far carico della manutenzione del verde esistente e di quello appena messo a dimora. A decorrere dalla data di emissione del certificato di ultimazione dei lavori inizierà il periodo di manutenzione sull'intera area, tranne diversamente specificato negli elaborati progettuali, e dovrà avere la durata indicata nello "Schema di contratto".

Tutti gli interventi di manutenzione dovranno essere eseguiti da personale qualificato in numero sufficiente e con attrezzature adeguate per il regolare e continuativo svolgimento delle opere.

È a carico dell'Appaltatore la predisposizione dei cantieri di lavoro, la fornitura e la posa come anche la manutenzione in perfetta efficienza di tutta la segnaletica, delle recinzioni e delle strutture prescritte dal "Piano di sicurezza e coordinamento", se previsto, e/o dalle vigenti norme in materia di sicurezza.

L'Appaltatore è tenuto a richiedere alla Stazione Appaltante (Comune, ecc.) e/o alla Polizia Municipale le necessarie autorizzazioni per il governo della circolazione e della sosta, predisporre in anticipo la segnaletica per gli eventuali divieti di sosta e per la regolazione del traffico veicolare e, se necessario, avvisare le società di trasporto pubblico.

L'Appaltatore non è tenuta al pagamento della tassa di occupazione del suolo pubblico, per le superfici strettamente necessarie agli interventi di manutenzione (potature, trattamenti fitosanitari, diserbi, ecc.).

L'Appaltatore deve compilare ed aggiornare un apposito registro fornito dall'Amministrazione, se questa non lo fornisce sarà l'Appaltatore stesso che ne dovrà predisporre uno, sul quale annoterà, in maniera chiara e precisa, l'area di intervento, la vegetazione mantenuta, il tipo di intervento eseguito, e la data. Tale registro, se previsto dal bando/disciplinare potrà anche essere informatizzato.

#### 4.1.1. Interventi di potatura

Tutti gli interventi di potatura, se non diversamente richiesto dal progetto o dalla Direzione Lavori, devono rispettare il portamento e la forma naturale tipiche della specie su cui si interviene.

Potranno essere richiesti, dal progetto o dalla Direzione Lavori, uno o più dei seguenti interventi di potatura:

- Potatura di formazione
- Potatura di trapianto
- Potatura di allevamento.

Questa potatura deve essere fatta sulle giovani piante, allo scopo di orientare la crescita verso un'impalcatura equilibrata, eliminando i rami concorrenziali, soprannumerari, intrecciati, con angolo di inserzione eccessivamente acuto, con corteccia inclusa, succhioni, apice vegetativo biforcuto, ecc. Per le piante che richiedono impalcature alte, dovranno essere eliminati i rami più bassi per stimolarne una crescita assurgente.

Mentre per le piante da allevare in forma obbligata si dovrà procedere con adeguate potature e interventi agronomici come: la curvatura del ramo, si deve creare una forma ad arco con la punta rivolta verso il basso; piegatura del ramo, quando questo viene inclinato verso il basso al di sotto della sua inserzione; inclinazione di un ramo, si intende l'avvicinamento alla linea verticale o a quella orizzontale senza piegarlo. Per fissare i rami così sagomati andranno legati ai tutori per plasmare la pianta nella forma richiesta dal progetto o dalla Direzione Lavori.

- Potatura di mantenimento. Si intendono tutti gli interventi di potatura da compiere su una pianta adulta per mantenerne una regolare conformazione o una forma voluta.
- Rimonda del secco. In tutti i casi si dovrà procedere con l'asportazione di parti della chioma morte, deperite, meccanicamente instabili o vicino a cavidotti. Tali interventi potrebbero richiedere potature su parti sane per riequilibrare la chioma.
- Spollonatura. Consiste nell'asportazione dei polloni, nati dalle radici o al piede della pianta.
- Potatura di diradamento. Consiste nel diradamento della chioma di alberi adulti, per arieggiare il centro dell'albero e favorire la penetrazione della luce.
- Potatura di modellazione. Per modellare la pianta a forme e dimensioni imposte dall'ubicazione della pianta o da esigenze estetiche. Nel primo caso si può richiedere una potatura di contenimento per ridurre le dimensioni della chioma che potrebbe interferire con edifici o manufatti. Oppure potrebbe essere richiesta una potatura di innalzamento, per alzare la chioma cioè aumentare l'altezza di impalcatura. Oppure può essere richiesto un abbassamento della chioma per ridurre il pericolo di instabilità o i danni provocati dalla caduta di foglie o da un eventuale rottura di branche, in questo caso occorre ridurre la porzione sommitale della chioma.
- In alternativa potrà essere richiesta una potatura detta a "tutta cima" che consiste nella potatura della parte più esterna della chioma senza intaccare la parte alta.

- Potatura di riforma. Si intende quella potatura atta a ripristinare la forma della chioma dopo un evento traumatico (lesioni o rottura di una parte della chioma) o per ripristinare la forma naturale di una pianta potata in maniera scorretta o con tecniche non più sostenibili (capitozzatura) oppure trasformare una pianta da una forma di allevamento ad un'altra.
- Potatura di ringiovanimento. Viene richiesta su quelle piante in decadimento ma non ancora senescenti. Tale tecnica consiste nella potatura della chioma piuttosto corta, andrà eseguito un alleggerimento di tutta la chioma, accorciando i rami con tagli di ritorno per avvicinarsi al tronco.

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.

Il periodo utile per le potature, viene stabilito nel cronoprogramma facente parte del progetto o dalla Direzione Lavori a seconda della tempistica del cantiere. In generale, deve corrispondere al periodo di riposo vegetativo, dalla fine dall'autunno alla fine dell'inverno, comunque deve essere stabilita in base alle specie vegetali impiegate, ai fattori climatici locali alle condizioni di umidità; sono da evitare i periodi eccessivamente freddi, prediligendo la fine dell'inverno. 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. La spollonatura è più proficua se eseguita alla fine della primavera o all'inizio dell'estate.

Tutti i rami da asportare andranno tagliati nel loro punto di inserzione sul fusto o sulla branca, evitando di lasciare "monconi". Quando si recide il ramo occorre salvaguardare la zona del "collare" di cicatrizzazione.

In genere si dovrà cercare di adottare la tecnica del taglio di ritorno (tira - linfa) che comporta il rilascio di un ramo che sarà in grado di sostituire quello tagliato. L'inclinazione del taglio deve essere perpendicolare al ramo asportato, il diametro del tiralinfa deve essere almeno un terzo del diametro del ramo tagliato e se troppo lungo deve essere accorciato, il taglio di potatura deve essere fatto 2-3 cm al di sopra del tiralinfa per rispettare il "collare". Nelle operazioni di potatura in cui si interviene con seghe (o motoseghe), per evitare lo scosciamento della corteccia dopo il taglio, occorre operare con un intaglio nella parte ventrale della branca in corrispondenza al punto di taglio, prima di procedere con lo stesso. Nel caso la branca sia lunga o pesante dovrà essere tagliata in più pezzi partendo dall'estremità più lontana.

---

Comunque non dovranno essere effettuati tagli al di sopra dei 10 cm di diametro, tranne in casi particolari, preventivamente concordati con la Direzione Lavori, cercando sempre di rispettare la fisiologia della pianta.

Qualunque sia la tecnica di potatura da adottare non bisogna asportare più di 1/3 della chioma. Per quanto riguarda la potatura degli arbusti,

quelli che fioriscono sui rami prodotti la stagione vegetativa precedente, andranno potati dopo la fioritura, asportando circa i 2/3 della lunghezza dei rami, tagliando in corrispondenza di una gemma per favorirne lo sviluppo durante la stagione vegetativa.

Gli arbusti che fioriscono nei germogli dell'anno, andranno potati nel periodo di riposo vegetativo, preferibilmente a fine inverno.

Nel caso di siepi allevate in forma semilibera, la potatura andrà eseguita manualmente con forbici, eliminando solamente i rami eccessivamente sviluppati, riequilibrando la vegetazione, con l'obiettivo di creare una quinta folta ed omogenea.

Nelle siepi allevate in forma obbligata le potature potranno essere compiute anche con mezzi meccanici (tosasiepi). La siepe dovrà mantenere la forma originale o quella indicata dalla Direzione Lavori, con un'estrema cura della linearità ed uniformità del taglio delle pareti come della loro geometricità. Nel caso di nuovi impianti, in cui non sia indicata la forma, si devono tagliare con sezione trapezoidale, per favorire l'esposizione alla luce.

Prima di procedere alla potatura, andranno spostati tutti quegli 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 sottostanti o alla vegetazione.

Solamente nel caso in cui le piante da potare, non siano raggiungibili con piattaforme aeree, le potature potranno essere eseguite con la tecnica del "tree climbing". In questo caso gli operatori dovranno essere dotati di tutta l'attrezzatura necessaria e rispondente ai requisiti di Legge, inoltre il personale dovrà essere stato formato opportunamente a questa particolare tecnica di potatura.

Passando da una pianta all'altra, le lame degli arnesi dovranno essere disinfettate con sali quaternari d'ammonio all'1%, o soluzioni di ipoclorito di sodio al 2%, o alcol etilico al 60%, tranne diverse disposizioni della Direzione Lavori.

Su tutte le piante che formano le siepi, si rende necessario l'intervento di potatura; in particolare su quelle piante che hanno una velocità di crescita molto rapida si richiedono due interventi l'anno, mentre le siepi formate da piante con uno sviluppo molto lento potranno essere potate anche una sola volta nel corso di tutto l'anno. Un'altra operazione molto importante è

l'eliminazione delle infestanti che si sviluppano in prossimità della siepe e in alcuni casi anche al suo interno. Le siepi molto basse, risentono maggiormente della presenza di erbe infestanti, perché molte di queste ultime sviluppano un'altezza superiore a quella della siepe togliendole la luce necessaria alle funzioni vitali, determinandone un accrescimento stentato. La potatura degli arbusti a forma libera sarà determinata dal tipo di fioritura:

- le piante che fanno i fiori sui rami degli anni precedenti non vanno potate in primavera perché altrimenti si rischia di perdere la fioritura;
- le piante che fioriscono sui rami dell'anno possono, invece essere potate senza problemi a fine inverno senza paura di compromettere la fioritura della pianta.

In tutti i casi l'Appaltatore dovrà aver cura di rimuovere tutti i residui di potatura dalle piante. L'Appaltatore potrà scegliere se trinciare oppure no i residui della potatura per facilitarne la rimozione (non dovranno essere trinciati i residui di potatura del genere *Platanus* per evitare la diffusione del *Ceratocystis fimbriata*). Al termine della giornata, tutti i residui della potatura dovranno essere allontanati dal cantiere a cura dell'Appaltante che li porterà in pubblica discarica a spese dello stesso o in altro luogo indicato dalla Direzione Lavori. Nel caso si debba intervenire su platani, l'Appaltatore dovrà comunicare per tempo alla Direzione Lavori quando intende operare la potatura. La Direzione Lavori dovrà informarne la proprietà, quest'ultima chiederà, mediante comunicazione scritta, la preventiva autorizzazione al Servizio fitosanitario regionale, il quale detta le modalità da seguire nell'operazione.

Il Servizio fitosanitario regionale avrà trenta giorni per dare una risposta, altrimenti si applica la norma del silenzio assenso. Il proprietario ricevuta la risposta del Servizio fitosanitario regionale o trascorsi trenta giorni dalla domanda ne informerà la Direzione Lavori, quest'ultima darà disposizioni all'Appaltatore, di come procedere nell'intervento, in base alle prescrizioni ricevute (DM 30/04/2012) "Disposizioni sulla lotta obbligatoria contro il cancro colorato del platano (*Ceratocystis fimbriata*)".

L'Appaltatore è obbligato ad informare la Direzione Lavori, sullo stato delle branche e del fusto dei singoli alberi in chioma, che rileva durante la potatura, allo scopo di individuare eventuali carie che possono pregiudicare la stabilità della pianta o delle sue parti.

Il personale addetto agli interventi di potatura dovrà essere qualificato, nel caso in cui la Direzione Lavori non lo ritenga idoneo, dovrà essere immediatamente sostituito dall'Impresa Appaltatrice.

Dovrà essere asportata l'edera che si sviluppa lungo il fusto delle piante, tranne in casi particolari, concordati con la Direzione Lavori. Gli interventi di potatura saranno misurati di

---

volta in volta in base al numero di piante realmente potate, alle loro dimensioni, alla facilità di accesso, allo stato fitosanitario.

#### **4.1.2. Legatura dei rampicanti**

Subito dopo la messa a dimora e durante tutto il periodo di manutenzione (2 anni) gli arbusti rampicanti andranno accompagnati nella loro crescita mediante legatura ai sostegni previsti con appositi lacci elastici, che non danneggino i rami ed il loro sviluppo.

#### **4.1.3. Trattamenti fitosanitari**

Per il controllo dei patogeni, in particolare per quelli di recente introduzione sul territorio nazionale, l'appaltatore dovrà far riferimento alle indicazioni dell'E.P.P.O. (European and Mediterranean Plant Protection Organization) e dare pronta attuazione ai decreti di lotta obbligatoria emanati dalle autorità competenti. Su indicazione del Responsabile del servizio e/o della D.L., dovranno essere prestate e garantite tutte le operazioni e misure atte a preservare il patrimonio vegetale. Dovranno essere controllate le manifestazioni patologiche sulla vegetazione, provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

L'analisi fitopatologica ha per oggetto tutte le piante e dovranno essere prodotte delle schede identificative sintetiche, in cui saranno indicati genere e specie, i dati dendrometrici e la descrizione delle condizioni vegetative, riportando la presenza di eventuali patologie o infezioni in atto, anomalie strutturali, direttamente o indirettamente influenti sulla stabilità meccanica.

L'Appaltatore è responsabile sulla vigilanza, durante tutto il periodo di svolgimento del cantiere e per l'eventuale periodo di manutenzione, sulla possibile presenza o insorgenza di manifestazioni patologiche sulle piante. L'Appaltatore deve comunicare tempestivamente alla Direzione Lavori tali patologie e concordarne con essa le strategie di intervento e le tempistiche di azione.

Si dovranno preferire metodologie di lotta agronomica o tramite interventi con prodotti biologici, se questi non fossero disponibili sul mercato, in via subordinata prodotti chimici ad azione mirata.

La predisposizione, gestione, e monitoraggio delle trappole a feromoni per la lotta biologica alle fitopatologie nel corso dell'anno prevedranno la sostituzione delle stesse nel periodo maggio – agosto, per un numero di volte non inferiore a 3. La strategia di difesa dovrà essere integrata in modo da monitorare i fitofagi e dei fitopatogeni razionalizzando l'utilizzo di diversi fattori e tecniche di natura, fisica, agronomica, biologica, biotecnologica, al fine di mantenerne le popolazioni residenti nel sito in oggetto al disotto della soglia di rischio, non applicando la lotta a calendario. Tale strategia si applicherà osservando i seguenti punti:

- 
- Individuare per ogni gruppo di specie degli spazi verdi da gestire i patogeni chiave, e anche quelli di minore importanza, a diffusione occasionale e/o caratteristici di specifici ambiti territoriali;
  - Conoscere la biologia almeno dei patogeni più frequenti e verificarne la presenza di eventuali antagonisti naturali e del rapporto che intercorre con specie fitofaghe chiave;
  - Collocare trappole di cattura per monitorare i principali fitofagi chiave presenti, in modo da basare la strategia di difesa sulle catture effettive realizzate;
  - Scegliere il momento più opportuno per effettuare i vari tipi di interventi;
  - Attuare la difesa fitosanitaria attraverso metodi agronomici e fisici (asportazione, biologici, biotecnologici);
  - Razionalizzare la distribuzione dei prodotti fitosanitari limitandone la quantità allo stretto necessario e la dispersione nell'ambiente.

Tutte le attrezzature impiegate per l'esecuzione dei trattamenti endocorticali dovranno essere sistematicamente disinfettate dopo ogni singola iniezione con un presidio medico-chirurgico a base di sali quaternari di ammonio.

In casi accertati di manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici mantenute si dovrà intervenire e provvedere alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

Gli interventi antiparassitari dovranno essere effettuati secondo un programma approvato dal Responsabile del Servizio e/o dalla D.L., nei modi e metodi della vigente normativa fitosanitaria.

L'Appaltatore dovrà identificare il prodotto più idoneo per il tipo di patologia da combattere e sottoporlo all'approvazione della Direzione Lavori che potrà accettarli o disporre diversamente. Nella scelta dovranno essere perseguiti vari obiettivi: efficacia verso il patogeno da eliminare, assenza di fitotossicità od effetti collaterali per le piante, bassa tossicità verso l'uomo e gli organismi superiori, basso impatto ambientale.

I trattamenti antiparassitari dovranno consentire la riduzione al minimo dell'impiego dei prodotti fitosanitari. Tali azioni dovranno prevedere l'insieme di tecniche di intervento fisico-meccanico, biologico e solo in ultima analisi, chimico.

In tutti i casi laddove sia necessario ricorrere all'utilizzo di fitofarmaci la "soglia di intervento" sarà stabilita in accordo con la D.L. e rigorosamente in totale rispetto della normativa vigente.

Le piante da disinfettare ed il periodo in cui effettuare i trattamenti verranno di volta in volta stabiliti in accordo con la Direzione dei lavori incluso l'approvazione del fitofarmaco da utilizzare e la concentrazione più opportuna.

I prodotti commerciali, in accordo con la normativa vigente, dovranno essere regolarmente registrati dal Ministero della Sanità per l'impiego su piante ornamentali o in ambito civile ed essere preventivamente autorizzati dalla competente ASL.

Le miscele da utilizzare dovranno essere preparate subito prima dell'inizio dei lavori alla presenza della Direzione dei Lavori e si dovranno conservare le confezioni dei prodotti utilizzati al fine di facilitare i controlli. Le disinfezioni, salvo diversi accordi, saranno eseguite in ore notturne, in giornate non ventose, ed effettuate avanzando molto lentamente in modo da irrorare adeguatamente le piante.

Per servizi su strada si dovrà garantire la presenza di un numero sufficiente di operatori e gli automezzi dovranno essere forniti di opportuna segnaletica/lampeggianti.

Nel caso venga riscontrata la presenza di organismi soggetti alla lotta obbligatoria come il cancro colorato del platano, il colpo di fuoco batterico, la vaiolatura delle drupacee e la processionaria del pino, ecc. l'Appaltatore dovrà intervenire nel rispetto delle normative vigenti:

- nel caso si debba intervenire su piante colpite dal cancro colorato del platano, occorre rispettare le disposizioni del DM
- 17 aprile 1998 "Disposizioni sulla lotta obbligatoria contro il cancro colorato del platano (*Ceratocystis fimbriata*)"; (DM 30/04/2102)
- nel caso si debba intervenire su piante colpite dal colpo di fuoco batterico occorre rispettare le disposizioni del DM 27 marzo 1996 "Lotta obbligatoria contro il colpo di fuoco batterico (*Erwinia amylovora*) nel territorio della Repubblica";
- nel caso si debba intervenire su piante colpite dal virus della vaiolatura delle drupacee occorre rispettare le disposizioni del DM 29 novembre 1996 "Lotta obbligatoria contro il virus della vaiolatura delle drupacee (*Sharka*)"; DM 30/10/2007
- nel caso si debba intervenire su piante colpite dalla processionaria del pino, occorre rispettare le disposizioni del Decreto 30 ottobre 2007 "Disposizioni per la lotta obbligatoria contro la processionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*)"; nel caso si debba intervenire su piante colpite dalla *Matsucoccus feytaudi* occorre rispettare le disposizioni del DM 22 novembre 1996 "Lotta obbligatoria contro l'insetto fitomizico *Matsucoccus feytaudi* (*Ducasse*)";
- nel caso si debba intervenire su piante colpite dal nematode del legno, occorre rispettare la "Decisione della Commissione Europea 2001/218/CE recante misure fitosanitarie di urgenza per impedire la diffusione dell'organismo di quarantena *Bursaphelenchus xylophilus* (PWN);
- nel caso si debba intervenire su piante colpite dal punteruolo rosso, occorre rispettare le disposizioni indicate nel DM 9 novembre 2007 "Disposizioni sulla lotta obbligatoria

contro il punteruolo rosso della palma *Rhynchophorus ferrugineus*” e nel DM 7 febbraio 2011 recante “Misure di emergenza per il controllo del Punteruolo rosso della palma *Rhynchophorus ferrugineus*” che recepisce la Decisione della Commissione 2007/365/CE e sue modifiche.

- I trattamenti fitosanitari dovranno essere eseguiti da personale specializzato che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specifiche della casa produttrice e alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone, alle cose o alla vegetazione.
- Sono vietati gli interventi sulle piante in fioritura.
- Per l'utilizzazione dei prodotti fitosanitari si deve rispettare quanto prescritto dal DLgs 17 marzo 1995, n.194 “Attuazione della direttiva 91/414/CEE in materia di immissione in commercio di prodotti fitosanitari” all'art.17 b, utilizzando prodotti fitosanitari autorizzati conformemente a tutte le indicazioni riportate nelle etichette, in applicazione dei principi delle buone pratiche fitosanitarie nonché, ove possibile, dei principi di lotta integrata.
- I trattamenti dovranno essere eseguiti in giornate con assenza di vento, per evitare l'effetto deriva, previo accordo con la Direzione Lavori, si dovranno utilizzare strumenti idonei al caso (lance con cappa antideriva o altri sistemi atti a localizzare il più possibile i prodotti).
- I trattamenti fitosanitari saranno misurati di volta in volta in base al numero di piante realmente trattate, alle loro dimensioni, alla facilità di accesso, allo stato fitosanitario, al costo dei principi attivi utilizzati.

Tutto quanto sopra descritto, dovrà essere adottato nel rispetto di quanto indicato nel DM 22 gennaio 2014 nel “Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari”.

Dettagli della lotta alla processionaria del pino (*Traumatocampa* (*Thaumetopoea*) *pityocampa*)  
I trattamenti antiparassitari che consentiranno la riduzione al minimo dell'impiego dei prodotti fitosanitari e procederanno alla disinfestazione delle piante attaccate dalla processionaria, dovranno essere svolte secondo le seguenti modalità e tempistica:

#### 4.1.3.1. *Inverno-primavera (tra dicembre e l'inizio di febbraio)*

Periodo in cui ci si accorge della presenza dell'insetto, quando sono ben visibili sulla chioma, soprattutto nelle porzioni esterne, i nidi formati dalle larve. Altrettanto ben visibili sono le “processioni” che si osservano sui tronchi, sull'erba, sul selciato nel periodo primaverile che precede il loro interrimento nel suolo. La massima pericolosità dell'insetto coincide con il periodo immediatamente precedente all'apertura del nido.

Pertanto in questa fase dovranno essere effettuati interventi meccanici di taglio ed abbruciamento dei nidi da parte di personale rigorosamente munito di idonea attrezzatura protettiva (tuta, mascherina, ...) per evitare inconvenienti medico-sanitari.

Gli operai coinvolti in questa tecnica di lotta meccanica dovranno avere particolare cura nel rispettare il cimale delle piante per evitare di danneggiarlo provocando l'interruzione della crescita dell'albero.

A fine inverno sulle larve adulte, prima che queste abbandonino il nido, sebbene il ciclo vitale delle larve sia legato all'andamento climatico e quindi di difficile pianificazione, si dovrà procedere con interventi di controllo biologico (insetticidi biologici) o con prodotti di sintesi (insetticidi chimici).

#### 4.1.3.2. Estate

Con le dovute precauzioni si procederà ad Interventi meccanici sui vecchi nidi vuoti che contengono peli urticanti.

Intorno alla seconda metà di settembre si effettueranno 1 – 2 trattamenti alla chioma con preparati microbiologici a base di *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. Dosi di 100-150 grammi di prodotto diluiti in 100 litri di acqua forniscono ottimi risultati nei confronti delle larve di prima e seconda età. Dosi superiori (fino a 300-350 g/hl di acqua) saranno indispensabili nel caso di trattamenti su larve più grosse. Gli interventi dovranno essere eseguiti nelle ore serali e in assenza di vento, avendo cura di bagnare la chioma in maniera uniforme. Trattandosi di un prodotto biologico, ha una limitata azione nel tempo ed è facilmente dilavabile; pertanto, in caso di forte infestazioni o di piogge successive al trattamento, si dovranno eseguire nuovamente dopo 4-5 giorni. Si ricorda che *Bacillus thuringiensis* è del tutto innocuo per l'uomo, i vertebrati e gli insetti utili in genere. Risulta quindi particolarmente interessante per l'impiego in ambiente urbano.

Mezzi complementari di lotta sono inoltre costituiti dalle trappole a feromoni sessuali per la confusione sessuale e la cattura massale dei maschi adulti. In parchi e giardini pubblici si consigliano 6-8 trappole/ettaro, distanti tra loro 40-50 metri, posizionandole nei punti più soleggiati; nelle pinete vanno collocate ogni 100 metri lungo il perimetro e le strade di accesso. L'installazione dovrà precedere di poco lo sfarfallamento degli adulti quindi, a seconda delle condizioni ambientali, va effettuata a partire dalla metà di giugno. Andranno fissate ad un ramo in posizione medio-alta e sul lato sud-ovest delle piante.

#### 4.1.3.3. Autunno

Le larve giovani saranno prive di peli urticanti, in questo periodo si dovranno prevedere i seguenti trattamenti: Interventi meccanici che mirano all'asportazione e bruciatura dei

previdi e Interventi con bioinsetticidi con prodotti a base di *Bacillus thuringiensis* varietà *kurstaki*. In alternativa, qualora necessario e concordato con la Direzione dei lavori, si potrà procedere con Interventi con insetticidi chimici ovvero trattamento delle piante infestate, esclusivamente nei luoghi dove è possibile, mediante l'uso di regolatori di crescita (IGR) come il Diflubenzuron impiegato contro le larve di prima e seconda età.

Tra i mezzi chimici disponibili dovrà essere evitato l'uso di sostanze insetticide a largo spettro d'azione, quali esteri fosforici o carbammati, per i loro deleteri effetti sugli equilibri biologici.

Dettagli della lotta al punteruolo rosso (*Rhynchophorus ferrugineus*)

In considerazione della difficile possibilità di debellare il coleottero quando è già penetrato nell'interno del tronco della pianta ospite, la lotta si dovrà basare su interventi di profilassi di carattere preventivo e nell'individuare i possibili focolai già presenti. Ad oggi in Italia non è nota alcuna azione di controllo nei confronti del *R. ferrugineus* da parte di nemici naturali. Le larve restano per un lungo periodo nell'interno della pianta, provocando la completa distruzione dei tessuti interni e pertanto è di difficile attuazione l'applicazione di sostanze attive che possano riuscire a penetrare nella parte interna del tronco. Di conseguenza appare evidente che è necessario impedire preventivamente l'ingresso delle larve nella palma e soprattutto riuscire ad individuare precocemente il momento del loro primo insediamento. Infatti, gli interventi di difesa possono sortire qualche risultato solo se attuati con grande tempestività.

Pertanto per prevenire le infestazioni o limitarne la diffusione, si dovranno adottare tutti gli accorgimenti tecnici che permetteranno di evitare o limitare l'insediamento iniziale dei parassiti, almeno per le piante non ancora attaccate. In tal modo si provvederà alla eliminazione di parti secche o ammalate di esemplari che già ospitano il parassita oppure sono infette da funghi, oltre ad un monitoraggio attento e costante.

Gli interventi di profilassi generale da dover attuare:

- accurate ispezioni periodiche su tutte le piante suscettibili di attacco da parte del coleottero;
- impiego di trappole innescate con feromone di aggregazione per il monitoraggio degli adulti, soprattutto nelle aree al limite delle zone infestate, ciò al fine di intercettare prima possibile l'arrivo di adulti da altre zone. Tale operazione andrà programmata nel dettaglio in accordo con la D.L., anche in relazione e alternativa agli altri trattamenti/interventi a farsi;
- accurata potatura delle vecchie foglie e delle infiorescenze secche, eliminazione delle guaine fogliare, residui organici, ecc. da effettuare nel periodo invernale;
- potatura delle foglie verdi effettuata nel periodo invernale ( $15^{\circ} < T^{\circ}C < 20^{\circ}$ ) lasciando 80/100 cm di picciolo sulla pianta;

- triturazione e/o interrimento e/o bruciatura dei residui della patata;
- copertura e disinfezione delle ferite eventualmente presenti o procurate nelle operazioni di trasporto e/o potatura con mastici, paste insetticide, trattamenti cuprici.

Le somministrazioni di insetticidi chimici saranno considerate come un elemento di una strategia globale focalizzata sull'obiettivo dell'eradicazione o del contenimento dell'infestazione. L'efficacia dei vari principi attivi di sintesi nell'eliminazione dell'infestazione è stata dimostrata soprattutto in ambito preventivo, piuttosto che curativo. I trattamenti preventivi andranno effettuati al fine di proteggere le palme e per limitare la dispersione della infestazione, il loro scopo sarà uccidere gli adulti di Punteruolo quando questi tentano di infestare nuove palme ma anche di uccidere gli adulti all'inizio della dispersione quando emergono dagli stipiti delle palme infestate. I trattamenti insetticidi sovrachioma, saranno effettuati a bassa pressione, sulla pianta (da 10 a 20 litri di soluzione per pianta) con l'uso di mezzi di elevazione e saranno indirizzati alla corona fogliare con l'intento di imbibire fino a saturazione la fibra vegetale che si avviluppa alla base dei grandi piccioli fogliari e dell'intero stipite, se quest'ultimo è completamente avvolto da fibra. Questo tipo di intervento non solo proteggerà gli alberi dall'infestazione, ma eliminerà anche gli adulti di Punteruolo rosso sia in attività che in fase di fuoriuscita, qualora la palma fosse infestata. Se il trattamento a pioggia sarà bene effettuato, potrà risultare efficace anche nei confronti delle larve prima della trasformazione in pupe. Infatti, le larve poco prima di trasformarsi in pupe dall'interno del tronco tendono a portarsi sulla superficie del tronco o alla base delle foglie e producono un foro di apertura che consente la fuoriuscita dell'adulto. Questa apertura faciliterà la penetrazione dell'insetticida.

L'uso di sistemi di protezione chimica come l'endoterapia o l'irrigazione presentano vantaggi come: maggiore persistenza, minor impatto ambientale e maggiore sicurezza per gli operatori, tuttavia non sempre i trattamenti endoterapici hanno dimostrato efficacia e pertanto l'impresa utilizzerà tale metodologia soprattutto come trattamento preventivo.

In caso ci siano palme con sospetta infestazione dovranno essere seguite tutte le precauzioni previste dalla normativa vigente, ad esempio si avvolgeranno in via cautelativa le palme con rete a maglie strette al fine di intercettare adulti di Punteruolo che fuoriescono dalla palma ed evitare ulteriore diffusione.

Gli insetticidi disponibili per trattamenti alla chioma presentano un breve periodo di persistenza che non supera, le 3 settimane. Questa breve persistenza obbligherà ad effettuare più trattamenti l'anno per garantire un'efficace protezione durante il periodo di fuoriuscita degli adulti del Punteruolo rosso, che avviene generalmente durante l'intero anno ad eccezione dell'inverno.

#### 4.1.3.4. *Dettagli della lotta alla fillossera del leccio (*Phylloxera quercus*)*

La fillossera del leccio causa sulle giovani foglie l'accartocciamento a cucchiaino del lembo e il successivo disseccamento, mentre sulle foglie più grandi, ma con tessuti ancora teneri, comporta la comparsa di piccole macchie giallastre sulla pagina superiore, in corrispondenza delle quali i tessuti disseccano e talora si distaccano lasciando il lembo perforato.

La lotta dovrà essere effettuata in aprile alla comparsa della nuova vegetazione con acefate, pirimicarb o piretroidi.

#### 4.1.4. *Diserbo*

L'Appaltatore sarà tenuto a procedere al diserbo accurato dei vialetti, delle aiuole, delle siepi, del prato e comunque di tutte le superfici pacciamate o di tutte le altre aree indicate in progetto o dalla Direzione Lavori. I bordi dei prati dovranno essere rifilati in maniera netta seguendo l'andamento previsto. Il diserbo dovrà essere eseguito soltanto con mezzi fisici (manuale, sarchiatura, pirodiserbo, ecc., ...) tranne che su specifica richiesta del progetto o della Direzione Lavori che richiedono trattamenti chimici.

I sistemi di diserbo meccanico o fisico (pirodiserbo o altro) devono essere usati con particolare attenzione a non danneggiare la vegetazione esistente o di nuovo impianto e a non provocare incendi o danni alle infrastrutture.

Se la logistica e la tempistica del cantiere lo permettono, si potrebbero utilizzare dei teli neri in plastica, da fissare sopra al terreno che si intende diserbare, fino a quando la vegetazione coperta non muore per mancanza di luce.

La scerbatura dovrà essere effettuata prima del punto di maturazione dei semi delle infestanti, per ridurre la propagazione, nel caso di scerbatura manuale, si dovrà provvedere anche allo sradicamento dell'apparato radicale delle infestanti, che si dovrà eseguire quando il terreno è leggermente umido per agevolarne la rimozione.

Il diserbo sarà misurato in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente diserbata, espressa in metri quadrati.

#### 4.1.5. *Concimazioni*

Le concimazioni potranno essere richieste dalla Direzione Lavori in caso di evidente necessità delle piante.

#### **4.1.6. Sostituzioni piante morte o deperite**

Le piante morte o deperite, per cause naturali o di terzi, dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine, la sostituzione dovrà essere fatta nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento, in relazione alle condizioni ambientali. I prati che presentano una crescita irregolare o difettosa, per cause naturali o di terzi, a giudizio della Direzione Lavori, dovranno essere immediatamente riseminati, compatibilmente alle condizioni atmosferiche. L'Appaltatore è tenuto a riseminare quelle aree dei prati che presentino crescita irregolare o stentata a giudizio della Direzione Lavori.

#### **4.1.7. Manutenzione ancoraggi e consolidamenti**

Andranno controllati regolarmente le legature delle piante tutorate onde evitare danni al fusto, comunque almeno una volta l'anno andranno rimosse tutte le legature e posizionate in un punto diverso dal precedente. Se richiesto al termine del periodo di manutenzione andranno rimossi tutti i sistemi di ancoraggio.

Dovranno essere controllati, i consolidamenti delle piante, due volte l'anno e dopo ogni forte vento. All'occorrenza andranno rifatte le legature dei consolidamenti, sostituite le funi o cavi, cambiati i sistemi di ammortizzazione e quant'altro necessario per mantenere in perfetta efficienza il sistema.

#### **4.1.8. Ripristini**

L'Appaltatore è tenuto a ripristinare o sostituire se necessario tutte le opere a verde che si siano deteriorati nel corso del tempo (ancoraggi delle piante, teli pacciamanti, tubazioni, fossi, erosione, ecc.).

L'Appaltatore dovrà ripristinare anche tutti i livelli dei terreni che si dovessero essere abbassati a causa dell'assestamento o per il passaggio di veicoli anche di terzi, fermo restando la possibilità di rivalsa su questi.

#### **4.1.9. Sfalcio e pulizia dei prati**

I prati dovranno presentarsi, in ogni stagione, inerbiti con le specie seminate, esenti da erbe infestanti, con manto compatto, privo di malattie e sfalciati uniformemente. I bordi dei prati dovranno essere ben definiti (taglio dei bordi con asportazione delle erbe e del loro apparato radicale), e accuratamente sfalciati, sia nei confronti delle aiole, bordure, siepi, alberi, infrastrutture o quant'altro venga interessato dal tappeto erboso.

Per il primo inerbimento sono previsti 5 tagli annui con trinciatura in loco, concimazione minerale primaverile ed organica autunnale. Per i prati di nuova costituzione si deve intervenire con il primo taglio quando l'erba ha raggiunto gli 8 – 10 cm di altezza, 6 – 8 cm per i prati in

zolla. Si dovrà intervenire con macchine a lame ben affilate, lasciando intatti i primi 4 – 5 cm di erba. Nel periodo estivo si dovrà lasciare un altro centimetro in altezza all'erba, per ridurre l'evaporazione, o le ustioni all'apparato radicale. Il taglio dovrà essere uniforme in altezza, recidendo in maniera netta la foglia o il culmo dell'erba.

Gli sfalci andranno compiuti quando il prato è asciutto, utilizzando macchine di dimensioni adatte all'estensione del prato, alla sua giacitura, alla portanza del terreno per evitare di danneggiare il suolo o il prato stesso.

L'Appaltatore dovrà provvedere allo sfalcio dei prati con la raccolta del materiale vegetale entro 48 ore dal taglio, salvo diverse disposizioni progettuali o della Direzione Lavori, avendo cura di rimuovere tutti i residui. È a carico dell'Appaltatore il trasporto a pubblica discarica dello sfalcio e il relativo costo di smaltimento.

Sono inclusi anche gli interventi di taglio manuale dei perimetri o con rifilabordi a filo di nailon. Nei luoghi ove non sia possibile l'impiego delle macchine, lungo le recinzioni o cordatura, attorno alle piante, lungo le siepi, attorno ai giochi e panchine, ecc., si procederà prediligendo scerbature o taglio manuale con falci, falcetti o decespugliatori muniti di apposito dispositivo di protezione del colletto. Attorno alle piante per evitare l'uso del decespugliatore si dovrà provvedere alla pacciamatura al piede che contrasta la crescita dell'erba. Prima di eseguire ogni intervento di tosatura, dovrà essere raccolto ed asportato ogni materiale estraneo (carte-plastica-sassi-ecc.), presente sul manto erboso e depositato a discarica o nel luogo preventivamente indicato.

L'Appaltatore dovrà prestare particolare cura a non danneggiare la vegetazione, gli arredi, i manufatti esistenti. Nel caso l'area di intervento presenti dei percorsi occorre prestare attenzione a non sporcare di erba tagliata i muri, gli arredi o quant'altro presente nell'area di intervento. Sarà a carico dell'Appaltatore ripulire tutti i percorsi, strade e aree pavimentate eventualmente sporcate con l'erba di taglio.

Le caditoie che si venissero a trovare all'interno dei prati dovranno essere mantenute libere da qualunque materiale che ne possa limitare o annullare la capacità di raccolta e sgrondo.

Si dovranno rispettare le indicazioni del piano di sfalcio incluso nel progetto e delle indicazioni della Direzione Lavori. Dove non diversamente specificato andranno compiuti almeno 8 sfalci l'anno per i prati: inizio di aprile, maggio, giugno, agosto-settembre, settembre-ottobre, fine dicembre; e almeno 12 per i tappeti erbosi ornamentali irrigati. Il taglio dovrà essere fatto con un'altezza minima di 4 - 5 cm e massima di 10 - 12 cm. L'altezza dell'erba non può essere ridotta sotto i 3 cm. Per lo sfalcio possono essere usati solo attrezzi che non lasciano tracce permanenti nel tappeto erboso. I prati dovranno essere sempre puliti da foglie secche, rametti e rifiuti.

Lo sfalcio, le foglie secche e il materiale organico sarà portato in luogo stabilito dalla Direzione Lavori o in discarica pubblica entro la giornata di raccolta, mentre tutti i residui non organici raccolti, andranno portati in discarica pubblica, entro la giornata.

Lo sfalcio e la pulizia dei prati saranno misurati in base alla superficie, realmente sfalciata e/o pulita in cantiere, espressa in metri quadrati.

#### 4.1.10. *Irrigazione*

L'Appaltatore è tenuto ad irrigare tutte le piante messe a dimora incluso i tappeti erbosi irrigui, per tutto il periodo di manutenzione. Le irrigazioni dovranno essere ripetute, tempestive con quantità e frequenza, in relazione al clima, all'andamento stagionale, al tipo di terreno e di piante. Le piante sempreverdi dovranno essere irrigate anche nei periodi più siccitosi dell'inverno, evitando le giornate di gelo.

Le distribuzioni di acqua andranno programmate nelle ore notturne per evitare stress termici alle piante, riducendo l'evapotraspirazione, inoltre il prelievo dall'acquedotto non comporterà competizioni, per quanto riguarda le portate e le pressioni, con le utenze domestiche in caso di uso di acqua potabile o delle industrie se si utilizza l'acqua industriale (sempre consigliata quest'ultima soluzione).

Nell'ipotesi di utilizzo di acqua potabile per l'irrigazione, l'Appaltatore deve rispettare le eventuali ordinanze di restrizioni idriche, per l'uso non potabile dell'acqua, emanate dal Comune/Stazione appaltante in cui si viene a trovare l'area di intervento.

Per la sopravvivenza dei nuovi impianti (escluso i prati irrigui) l'Appaltatore dovrà approvvigionarsi di acqua non proveniente dalle pubbliche condotte purché la medesima rispetti le caratteristiche prescritte all'art. 19 - "Acqua".

L'Appaltatore dovrà redigere un piano di irrigazione approvato dalla Direzione Lavori. Nel caso sia presente un impianto irriguo, l'Appaltatore è tenuto al controllo e alla sua manutenzione e all'occorrenza essere pronto per intervenire manualmente.

Nel periodo invernale, dopo aver chiuso le condotte principali, occorre aprire per  $\frac{1}{4}$  il solenoide delle elettrovalvole e svitare l'eventuale valvola di spurgo per impedire la formazione di ghiaccio all'interno della stessa elettrovalvola. Inoltre si prescrive lo svuotamento di tutte le condutture durante il periodo invernale.

Alla riapertura dell'impianto, per quanto riguarda gli irrigatori a pioggia, questi dovranno essere controllati facendone la pulizia, verificandone la gittata ed angolo di funzionamento. Si dovrà fare in modo che i getti si sovrappongano e che coprano tutta l'area a prato da irrigare. Si dovrà evitare di bagnare gli edifici, le infrastrutture ma anche i tronchi degli alberi come anche la

chioma degli stessi e gli arbusti. Non dovranno essere bagnate in chioma le erbacee perenni e le fioriture.

Dove sono presenti unità di controllo a batteria, all'inizio di ogni stagione irrigua le batterie andranno sostituite. Durante tutto il periodo di irrigazione le centraline elettroniche andranno programmate in base alle condizioni atmosferiche e alle esigenze di ogni gruppo di piante.

Conche: le conche di irrigazione, realizzate durante l'impianto, se necessario devono essere ripristinate oppure si procederà al ricalzo delle piante in base a quanto disposto dalla Direzione Lavori.

## 5. Capo quinto

Questo capitolo verte a descrivere gli interventi di carattere impiantistico che dovranno essere realizzati presso l'ex Galoppatoio militare nel parco del Meisino.

La struttura è sottoposta ad un'opera di rigenerazione che comprende la realizzazione di un nuovo impianto per la climatizzazione dei locali e la produzione di acqua calda sanitaria, al momento non presenti.

### 5.1.1. Centrale termica

La produzione del fluido termovettore sarà garantita da una pompa di calore installata esternamente.

- Le reti di distribuzione dei vari fluidi saranno realizzate con i seguenti materiali:
- tubazioni in acciaio zincato per le reti di acqua fredda di alimentazione degli impianti;
- tubazioni in polietilene ad alta densità, per le reti di scarico nelle centrali termiche, passanti sottopavimento od in cunicolo;
- tubazioni in multistrato pex-alluminio-pex per i collegamenti dei radiatori.
- Tutte le tubazioni in acciaio nere, zincate e in rame convoglianti acqua calda saranno coibentate con materiale espanso in coppelle o lastre; le tubazioni di trasporto acqua fredda o refrigerata, con guaine a cellule chiuse tipo armaflex gli spessori dovranno essere conformi alle prescrizioni delle vigenti Leggi.
- Tutte le tubazioni coibentate passanti in centrale o posizionate all'esterno a vista saranno finite esternamente con lamierino di alluminio.

### 5.1.2. Pompa di calore

Il generatore di calore sarà una pompa di calore inverter reversibile monoblocco idronica per la produzione del riscaldamento, raffrescamento ed ACS.

- Potenza frigorifera 73 kW
- Potenza termica 79 kW
- Potenza assorbita 23 kW
- EER 3,15
- COP 3,33

Sarà dotata di tecnologia full inverter con compressori rotary o scroll e refrigerante R32 - GWP = 675. Caratterizzata da un'elevata efficienza stagionale e a pieno carico con dimensioni compatte. L'acqua calda avrà una temperatura fino a 55°C, mentre l'acqua refrigerata fino a -8°.

Inoltre sarà dotata di:

- Gruppo idronico lato utilizzo con una pompa a Inverter
- Serbatoio di accumulo impianto inerziale in acciaio
- Filtro a maglia di acciaio sul lato acqua
- Supporti antivibranti
- Griglie di protezione batterie a pacco alettato
- Attacchi acqua per unità modulare
- Kit tappi di chiusura tubi per unità modulari
- Supporti antivibranti inclusi nell'imballo unità
- Modulo di interfaccia remota per comandi ausiliari di unità sheen/storm
- Sezionatore non atex per montaggio esterno in posizione remota
- Sezionatore generale a bordo unità
- Filtro a maglia d'acciaio lato acqua inserito nell'imballo dell'unità
- Filtro a maglia d'acciaio lato acqua per unità in configurazione modulare
- Griglie di protezione batterie a pacco alettato
- Valvola 3 vie per acqua calda sanitaria

Abbinato alla pompa di calore verrà installato un accumulo inerziale che permette di ottimizzarne la resa, limitando i cicli di accensione e spegnimento che ne condizionano il rendimento. Le pompe di calore, infatti, per essere efficienti e non andare incontro a usura

precoce devono lavorare il più possibile a carico costante, evitando frequenti accensioni e spegnimenti. L'accumulo di energia permetterà quindi di rispondere rapidamente alla richiesta di calore dell'impianto senza strappi al generatore.

### 5.1.3. Accumulatore inerziale per riscaldamento-raffrescamento

- Utilizzo come volano termico in installazioni interne di impianti di condizionamento e riscaldamento per ottimizzare l'inerzia termica e aumentare il volume di acqua refrigerata / riscaldata.
- Normative serbatoio conformi all' Art. 4.3 della Direttiva Europea 2014/68/UE con esenzione dalla marcatura CE.

Sarà caratterizzato da:

- Attacchi filettati F.
- Serbatoio di accumulo in acciaio al carbonio
- Coibentazione con funzione anticondensa
- elevata resistenza alla diffusione del vapore
- Per applicazioni in ambito residenziale e terziario
- Temperatura massima di esercizio: 95°C
- Pressione massima di esercizio: 6 bar

## 5.2. Tubazioni

### 5.2.1. Formazione delle reti

Le giunzioni mediante saldatura dovranno essere eseguite con cura; le testate da saldare dovranno essere brasate, raddrizzate e smussate.

La saldatura dovrà penetrare in tutto lo spessore del tubo e con regolarità, senza diminuirne lo spessore. Le saldature dovranno essere pulite da ossidi e gocce di metallo.

I raccordi agli apparecchi o rubinetterie saranno eseguiti con pezzi montabili (in ghisa malleabile a vite o con flange a collare da saldare in acciaio forgiato secondo i diametri e le pressioni di esercizio). Le tubazioni non dovranno avere curve a piccolo raggio né brusche variazioni di sezione.

Le curve dovranno essere normalmente di tipo stampato da saldare. Potranno essere ottenute con piegatura del tubo a freddo o a caldo fino al diametro di 40 mm.

Sulle curve non sono ammesse variazioni di sezione.

### 5.2.2. Posa

Le tubazioni saranno posate in uno spazio che permetta il loro montaggio e la posa dell'isolamento termico.

Inoltre:

- le tubazioni orizzontali avranno una pendenza che permetterà lo sfogo d'aria e lo scarico dell'acqua per svuotare il circuito;
- le frecce e le contropendenze non sono ammesse;
- le tubazioni verticali dovranno essere montate in modo che l'asse tra i due punti fissi sia perfettamente verticale;
- i supporti dovranno essere in numero sufficiente e conformi alle norme. Dovranno essere disposti in modo da permettere la libera dilatazione senza affaticamento dei giunti e raccordi, senza deformazioni anormali e senza rumori. Si dovranno usare supporti elastici dove necessario, in particolare realizzare le congiunzioni con le macchine rotanti o con quelle montate su appoggi elastici. Normalmente i supporti elastici saranno applicati fino ad una distanza di 10 m dalle macchine rotanti. I supporti elastici dovranno essere montati già in pretensione per evitare oscillazioni eccessive. Per le tubazioni isolate, i supporti elastici dovranno essere provvisti di dispositivi per evitare il danneggiamento dell'isolamento sotto l'azione del peso e delle dilatazioni longitudinali. Non sono ammesse interruzioni dell'isolamento sui supporti. Per le tubazioni non isolate, sarà prevista nei supporti una protezione a base di gomma o feltro tra il tubo ed il supporto.

La libera dilatazione dovrà essere permessa disponendo le tubazioni secondo un adeguato tracciato ed utilizzando appropriati compensatori di dilatazione. I punti fissi saranno previsti in corrispondenza degli apparecchi ed ovunque sarà necessario. Gli apparecchi non dovranno essere assolutamente soggetti a carichi dovuti alle dilatazioni delle reti.

I punti fissi dovranno resistere agli sforzi senza permettere scorrimenti delle tubazioni.

Saranno ottenuti con collari piatti o con altri sistemi efficienti, ancorati alle strutture principali dei fabbricati. In caso di saldatura alle tubazioni, la saldatura dovrà essere di tipo elettrico. I punti fissi unidirezionali che permettono determinati spostamenti, saranno disposti in modo che sia mantenuto l'allineamento delle tubazioni senza danneggiare le stesse o l'isolamento.

I compensatori di dilatazione saranno montati con una pre-tensione corrispondente alla metà dello spostamento previsto da compensare.

Le dilatazioni dovranno prodursi senza indurre sforzi che possano danneggiare parti del sistema e senza provocare dilatazioni permanenti.

### **5.2.3. Passaggio di tubazioni attraverso pareti o pavimenti**

Tutti i passaggi attraverso pareti o pavimenti, dovranno avvenire preferibilmente entro tronchi di tubo in acciaio zincato.

I tronchi di tubazioni zincate che attraversano i pavimenti, saranno collocati prima del getto ed opportunamente protetti con tappi, dalle infiltrazioni di cemento.

I tronchi zincati, dovranno essere messi in opera prima del getto.

I tronchi che dovranno essere collocati in prossimità uno dell'altro, saranno preventivamente fissati ad un supporto comune che manterrà gli interassi ed il parallelismo tra i vari tronchi.

Le tubazioni che attraversano pareti di cemento dovranno essere inserite in aperture opportunamente lisce. I tronchi usciranno dai muri o dai pavimenti finiti per una lunghezza di 25 mm.

L'interspazio rimasto nei tronchi dopo l'inserimento dei tubi sarà riempito con materiale elastico ed incombustibile e successivamente sigillato per ottenere una tenuta stagna.

Per i passaggi attraverso giunti di dilatazione saranno previsti due tronchi separati, uno per ognuno delle due parti separate dal giunto.

Le tubazioni avranno al loro intorno uno spazio sufficiente per permettere il movimento delle due parti affacciate sul giunto.

L'isolamento non deve essere interrotto nei passaggi attraverso pareti o pavimenti.

### **5.2.4. Lavaggio**

Prima del riempimento con acqua, le tubazioni dovranno essere soffiate con aria compressa in modo da asportare eventuali residui di lavorazione.

Inoltre l'intero impianto dovrà essere lavato tramite completo riempimento di acqua per almeno due volte.

### **5.2.5. Flussaggio**

Devono essere previsti due attacchi provvisori per il lavaggio e il flussaggio delle tubazioni, con una postazione provvisoria di additivazione soda, mediante fusti e pompa volumetrica.

A flussaggio ultimato si faranno circolare le elettropompe di esercizio, quindi si provvederà allo scarico dell'acqua e alla pulizia dei filtri, al fine di eliminare le scorie di lavorazione.

---

## 5.2.6. Tipologia di tubazioni

### 5.2.6.1. Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni in acciaio zincato dovranno essere del tipo UNI 3824, trafilato con zincatura a bagno di opportuno spessore.

Salvo casi eccezionali, per i quali dovrà essere richiesta esplicita autorizzazione, le tubazioni non potranno essere curvate o piegate.

I cambiamenti di direzione ed i collegamenti saranno realizzati con raccordi zincati in ghisa malleabile con bordi rinforzati.

Tra i raccordi saranno sempre preferibili le curve ai gomiti là dove possibile.

Per il dimensionamento delle tubazioni di adduzione acqua potabile si raccomanda una velocità dell'acqua tra 0,8 m/sec e 1,8 m/s.

Le tubazioni dovranno essere sostenute con adeguati supporti apribili a collare, disposti in numero adeguato per impedire flessioni di qualsiasi genere, sia nel caso di posa verticale che nel caso di posa orizzontale.

I sostegni dovranno essere sempre tali da non trasmettere rumori e vibrazioni inserendo elementi antivibranti tra tubazioni e supporti.

I sostegni inoltre dovranno consentire la facile esecuzione del rivestimento isolante per tutte le tubazioni senza interruzioni.

I collari di fissaggio dovranno essere preferibilmente zincati. Le mensole e le staffe in ferro nero saranno verniciate con due mani di minio previa accurata pulizia delle superfici da verniciare.

Nel caso di posa incassata in pavimento od a pareti le tubazioni dovranno essere rivestite con nastratura o guaine aventi la duplice funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire una sufficiente dilatazione delle reti.

Una particolare cura dovrà essere posta nella posa delle tubazioni percorse da fluidi a temperature diverse al fine di evitare mutue influenze nelle temperature stesse.

### 5.2.6.2. Tubazioni in multistrato

Dovranno essere usate per l'allacciamento dei nuovi radiatori.

Saranno composte da tubi interni in polietilene reticolato (pex), lamina in alluminio spessore 0,2 mm, e rivestimento in polietilene, atto ad isolare e proteggere la parte metallica.

Dovranno essere dotati di barriere contro la diffusione dell'ossigeno e memoria termica. Si deve infatti impedire il diffondersi, all'interno dei tubi, dell'ossigeno contenuto nell'aria per evitare la corrosione dei tubi metallici e della caldaia.

Per consentire la dilatazione, evitare sovrariscaldamenti e sollecitazioni meccaniche delle tubazioni, sul primo metro di tubo, in uscita dal collettore, si dovrà inserire apposita guaina in polietilene ad alta densità.

La stessa guaina verrà utilizzata anche per consentire lo scorrimento del tubo all'altezza dei giunti di dilatazione o di attraversamento di pareti.

### 5.2.6.3. Tubazioni in polietilene rigido

Potranno essere usate per l'esecuzione delle reti di scarico di acque nere, condensa e scarichi vari.

Dovranno essere impiegate tubazioni in polietilene rigido a bassa pressione ed alta densità.

Le tubazioni potranno essere collegate tra loro con il più idoneo dei seguenti modi:

- saldatura di testa a specchio (temperatura allo specchio di circa 210°C);
- manicotto elettrico (con o senza anello scorrevole);
- manicotto d'innesto;
- raccordo a vite;
- manicotto di dilatazione;
- congiunzione a flangia.

Durante le operazioni di cantiere dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti (coperchi di protezione, fasciature, etc.) per evitare rischi di ostruzioni o ingresso di materiale estraneo.

Il fissaggio delle tubazioni suborizzontali o verticali dovrà essere tale da evitare festonamenti nei tratti. A tal effetto dovranno essere adottate idonee sospensioni disposte ad intervalli opportuni, determinate tenendo conto anche del peso del liquido da convogliare con ipotesi di tubi completamente pieni.

L'intervallo tra le due sospensioni con braccioletti sia di tipo fisso che scorrevole, dovrà essere determinato utilizzando formule fornite dalle case costruttrici.

Nel caso di tratti in vista, al di sotto delle tubazioni dovrà essere montata una canalina continua di sostegno in lamiera zincata del tipo usato per gli impianti elettrici.

Dovranno essere dotati di tutti gli accorgimenti e dispositivi (bracci dilatanti, manicotti d'innesto, guide scorrevoli, guaine di attraversamento di strutture, etc.) per assorbire senza danni le deformazioni dovute a dilatazioni termiche e agli eventuali assestamenti delle strutture edili.

Le colonne di scarico dovranno essere posate con manicotti di dilatazione.

Tutte le operazioni di montaggio e di verifica funzionali degli scarichi dovranno essere eseguite adottando le buone regole.

### 5.2.7. Isolamento delle tubazioni

Ai sensi del D.P.R. 412/93, nel caso di nuova installazione o ristrutturazione di impianti è obbligatorio il rifacimento e/o il completamento della coibentazione delle tubazioni. Il D.P.R. 412/93, la tabella prescrive gli spessori minimi da adottare a seconda del tipo di materiale isolante, del diametro della tubazione e del luogo di montaggio. Le tubazioni ed i collettori devono essere isolati termicamente con continuità, pertanto i punti di sospensione o appoggio saranno realizzati in modo tale da permettere l'isolamento anche di tali zone. Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi saranno pertanto, ove necessario, coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla tabella sotto riportata in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/mK alla temperatura di 40°C. Per coefficienti diversi da 0,040 W/mK, si devono variare gli spessori del materiale utilizzato.

| Ø est.             | Acqua refrigerata<br>T<11°C |             |             |               | Acqua calda |                | Acqua refrigerata<br>T>11°C |
|--------------------|-----------------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|----------------|-----------------------------|
|                    | in guaine                   | in coppelle | estern<br>o | s.<br>traccia | T>85<br>°   | 85°<T<10<br>5° | in guaine                   |
| <b>19</b>          | 33                          | 40          | 25          | 9             | 20          | 40             | 20                          |
| <b>39</b>          | 35                          | 40          | 25          | 9             | 30          | 40             | 21                          |
| <b>59</b>          | 39                          | 50          | 25          | -             | 40          | 40             | 23                          |
| <b>79</b>          | 39                          | 50          | 25          | -             | 50          | 50             | 25                          |
| <b>99</b>          | 43                          | 50          | 25          | -             | 55          | 55             | 25                          |
| <b>150</b>         | 46                          | 50          | 25          | -             | 60          | 60             | -                           |
| <b>250</b>         | 50                          | 60          | 25          | -             | 60          | 70             | -                           |
| <b>300 e oltre</b> | 50                          | 70          | 25          | -             | 70          | 80             | -                           |

L'applicazione dell'isolamento deve avvenire solo dopo l'esecuzione delle prove, della spazzolatura e della verniciatura delle superfici. Il rivestimento isolante deve essere eseguito senza interruzioni dovute a staffaggi, attraversamenti di pareti, soffitti o a diramazioni.

Tutte le tubazioni devono essere isolate singolarmente salvo precise disposizioni della D.L. con finitura esterna in lamierino d'alluminio. I rivestimenti di alluminio avranno le seguenti modalità di esecuzione:

- i giunti longitudinali dovranno essere sovrapposti con graffatura maschio/femmina;
- i rivestimenti di tubazioni recanti giunti di dilatazione dovranno disporre di opportuni accorgimenti atti a evitare la deformazione del rivestimento stesso;
- il sostegno dell'isolamento e del rivestimento, per tubazioni montate verticalmente, dovrà essere realizzato mediante l'impiego di anelli e distanziatori;
- i rivestimenti dovranno avere uno spessore pari a 8/10;
- i fissaggi dovranno essere realizzati con viti zinco-cromate e in acciaio inox, rivetti in lega di alluminio o inox.

La distanza massima dei punti di fissaggio non dovrà essere superiore a 250 mm. Ciascun tratto dovrà disporre di almeno due punti di fissaggio. Nella fornitura sono da considerarsi comprese curve, riduzioni e quant'altro necessario per la realizzazione e la messa in funzione del circuito a regola d'arte.

### 5.3. Valvolame

In linea generale dovrà essere impiegato valvolame che assicuri la perfetta tenuta nel tempo anche con manovre poco frequenti: pertanto, salvo specifica autorizzazione, non saranno impiegate saracinesche a tenuta metallica, siano esse in ghisa a flange o in bronzo a manicotti.

Per le intercettazioni di tutte le tubazioni e per l'intercettazione di tutte le partenze dai collettori:

- dovranno essere adottate valvole di intercettazione a sfera, con corpo in ghisa, sfera in acciaio inox, e attacchi filettate per diametri da 1/2" a 1";
- dovranno essere adottate valvole di intercettazione a sfera, con corpo in ghisa, sfera in acciaio inox, PN 16 e attacchi flangiati per diametri da DN 32 a DN 150;
- solo per l'acqua fredda sanitaria sono ammesse saracinesche con volantino in bronzo per diametri da 1" ÷ 1"1/2 compreso, ed in ghisa per diametri superiori.

Le valvole di ritegno saranno del tipo a battente con guarnizioni di gomma.

I rubinetti di scarico dovranno essere del tipo a premi-stoppa.

Le guarnizioni delle diverse valvole dovranno essere idonee per le pressioni a temperature effettive di esercizio.

Gli organi di intercettazione a manicotti dovranno essere sempre provvisti, a monte e/o a valle, di un bocchettone a tre pezzi per permettere il facile montaggio.

Il valvolame dovrà essere del tipo PN 16.

Per la commutazione estate – inverno dei circuiti, si utilizzeranno rubinetti flangiati a 3 vie a maschio.

### **5.3.1. Valvole ed accessori per tubazioni**

Tutte le valvole che verranno installate sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico e di sicurezza.

Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN10. Per le tubazioni fino al diametro nominale di 2", se non indicato diversamente dalla D. L. in corso d'opera, le valvole e apparecchiature accessorie saranno in bronzo o ghisa, con attacchi a manicotti filettati, per i diametri superiori esse saranno in ghisa o acciaio con attacchi a flangia. Anche se non espressamente indicato su schemi o disegni ogni apparecchiatura (corpi scaldanti, batterie di scambio termico, etc.) dovrà essere dotata di valvole di intercettazione.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate.

### **5.3.2. Valvole di intercettazione a sfera**

Le valvole di intercettazione del tipo a sfera, saranno con sfera in ottone cromato per diametro fino a 2" con tenuta in PTFE.

Per i diametri fino a 1" sono richieste del tipo a passaggio totale, oltre tale diametro e' ammesso il tipo a passaggio venturi.

Per diametri superiori a 2" e ammesso l'uso di valvole a sfera del tipo a wafer.

In ogni caso dovranno essere complete di bussole distanziatrici per permettere il rivestimento sulle stesse.

### **5.3.3. Valvole di regolazione**

Le valvole di regolazione a 3 vie dovranno essere con corpo in ghisa con attacchi flangiati del tipo a sede ed otturatore con stelo in acciaio inox e guarnizione di tenuta adeguata alla temperatura di esercizio dell'impianto.

#### 5.3.4. Valvole sfogo aria

Come eliminatori d'aria saranno impiegate valvole automatiche del tipo a galleggiante con corpo in ottone, attacchi filettati e meccanismo di comando in acciaio inox (si ricorda che dovranno essere almeno PN10), saranno sempre intercettati con valvole a sfera.

#### 5.3.5. Filtri

I filtri saranno del tipo estraibile. L'elemento filtrante sarà costituito da un lamierino forellato in acciaio inossidabile. I raccoglitori di impurità andranno installati curando sempre che siano intercettabili a monte e a valle per permettere lo sfilaggio del filtro senza dare luogo a perdite nell'impianto.

Nel caso fosse richiesto, dovrà essere previsto un circuito di by-pass in modo da garantire la pulizia del filtro senza fermi di esercizio dell'impianto.

#### 5.3.6. Termometri

I termometri dovranno essere del tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo sensibile posteriore immerso in pozzetto e cassa in ottone fuso. Dovranno avere caratteristiche conformi alla specifica tecnica INAIL D.M. 1/12/1975 (cap. R2C).

A fianco di ogni termometro si dovrà installare un pozzetto termometrico per il controllo con il termometro campione.

#### 5.3.7. Manometri

I manometri dovranno essere del tipo con viti di ritaratura a quadrante diametro 100 mm, in bagno di glicerina, completi di ricciolo ammortizzatore e rubinetto a 3 vie.

Ricciolo e rubinetto in rame su acqua calda e fredda. Saranno montati i manometri su ogni collettore, a monte ed a valle di ogni apparecchiatura, a monte e a valle di ogni gruppo elettropompe e su ciascun circuito di utenza.

### 5.4. Solare termico

#### 5.4.1. Pannelli

Verrà installato un sistema solare termico che contribuirà alla produzione dell'ACS.

L'integrazione di un sistema solare termico permetterà di fornire energia aggiuntiva per supportare la pompa di calore durante il suo funzionamento.

Verranno utilizzati otto collettori solari piani da 2,5 m<sup>2</sup> con struttura in alluminio, isolamento in lana minerale e assorbitore altamente selettivo agli ossidi di titanio, con copertura in vetro solare temperato anti-grandine per offrire la soluzione più performante nel campo del solare termico.

Saranno costituiti da:

- Coibentazione in lana minerale
- Struttura a telaio in alluminio
- Allacciamento Ø 22 mm
- Assorbitore full plate con rivestimento altamente selettivo
- Vetro temperato anti grandine

#### 5.4.2. Bollitore

Verrà installato un bollitore ad accumulo per acqua sanitaria da 1000 litri.

La principale regola che determina l'obbligo di adozione di scaldacqua ad accumulo piuttosto di sistemi istantanei, nella produzione centralizzata di acqua calda ad uso sanitario, è espressa nel comma 7 dell'articolo 5 del DPR 412/93.

Il bollitore ad accumulo vetrificato avrà:

- Pressione massima di esercizio: 6 bar serpentino, 10 bar sanitario
- Temperatura massima di esercizio continuo accumulo: 95 °C.
- Pressione di prova: 15 bar.
- Smaltatura inorganica (vetrificazione).
- Isolamento: in poliuretano espanso rigido 100 mm per modelli 750, 1000, 1500 e 2000.
- Rivestimento isolamento: SKY in PVC di colore grigio
- Conforme art. 3 comma 3 direttiva PED 97/23/CE
- Conforme DIN 4753.3 e UNI 10025.

Questi bollitori vengono forniti con l'isolante termico e nr. 1 anodo elettronico (doppio per i modelli da 1500 a 2000) e flangia di chiusura DN 180 già montata (flangia DN 290 a partire dalla capacità 1500).

Nel circuito sanitario in prossimità del bollitore deve essere installata una valvola di sicurezza con taratura massima = 6 bar e vaso d'espansione adeguato alla volumetria dell'impianto sanitario.

## 5.5. Terminali di distribuzione

Saranno installati come terminali dell'impianto dei ventilconvettori a parete con taglie differenti fino a circa 6 kW.

Fornitura e posa in opera di ventilconvettore a corrente continua (tecnologia DC Inverter) con effetto di irraggiamento frontale e sistema di regolazione e controllo PID, composto da batteria di scambio in rame-alluminio con pacco alettato mandrinato ad alta efficienza, struttura portante di supporto in lamiera acciaio elettrozincata, bacinella raccolta condensa in PVC antiurto e pannello schienale in materiale insonorizzante. Gruppo ventilatore tangenziale in materiale sintetico ad alette sfalsate (elevata silenziosità) con motore monofase modulante in continuo, montato su supporti antivibranti EPDM, griglia di ripresa apribile in alluminio verniciato con parte inferiore chiusa che evita la deformazione della stessa in caso di urti accidentali, con filtro estraibile in maglia sintetica a trama sottile, mantellatura completa in lamiera di acciaio verniciata a forno con polveri epossidiche, griglia superiore con alette direzionabili e pannello digitale di comando e di impostazione della regolazione, completo di termostato ambiente (estate/inverno) e led di indicazione delle funzioni impostate. Attacchi idraulici Eurokonus sx o dx da  $\frac{3}{4}$ " con gruppo idraulico.

Nei servizi invece verranno utilizzati 5 radiatori in alluminio di taglia variabile (fino a 3 kW), posti nei bagni e negli antibagni.

## 5.6. Ventilazione meccanica

Nei servizi è prevista l'installazione di estrattori con recupero di calore.

Verranno installate tre unità di ventilazione nel controsoffitto, due per I servizi vicino gli spogliatoi e una per I servizi vicino la sala multifunzionale 1, considerando i volumi dei servizi in cui verrà installato il sistema e il numero di ricambi d'aria all'ora. Per I servizi del bar, con portata di estrazione minore, saranno installati invece due estrattori statici con recupero di calore a parete e con alimentatore esterno o ad incasso

### 5.6.1. Estrattore a parete

Caratteristiche tecniche:

- Per installazione a parete
- Disponibili con portate da 30 a 100 m<sup>3</sup>/h
- Modalità di controllo wi-fi (off-line)
- Soglia di umidità impostabile su 3 differenti valori: 40 - 50 - 60%
- Scambiatore di calore in materiale ceramico ad alta efficienza
- Filtri incorporati di grado G2
- Ventilatore a basso consumo energetico

- Adatto al funzionamento continuativo
- Dotato di telecomando
- LED colorati sul cruscotto per visualizzazione impostazioni
- 3 velocità
- Alimentatore esterno/incasso 230 Vac in dotazione

### 5.6.2. Unità di ventilazione meccanica centralizzata

Fornitura di unità per la ventilazione meccanica controllata centralizzata a semplice flusso di ridotto spessore. Installata a controsoffitto o nel sottotetto, estrae l'aria viziata dai locali di servizio e favorisce il rientro di aria fresca esterna attraverso aperture opportunamente posizionate nei locali vicini. Una coppia di sensori di umidità relativa permette l'adeguamento automatico della prestazione erogata alle effettive esigenze del momento.

Caratteristiche:

- Coperchio in lamiera d'acciaio zincata.
- Flangia posteriore in resina plastica (ABS) nera resistente agli urti ed all'invecchiamento riconducibile all'esposizione al sole ("UV resistant") integrante le staffe di fissaggio alla superficie di destinazione e la sede, protetta da un coperchio a tenuta in ABS nero, dei terminali di connessione alla rete elettrica.
- 4 bocche di aspirazione, tre di diametro nominale pari a 80 mm ed una da 125 mm ed 1 bocca di scarico, anch'essa da 125 mm, ricavate in corrispondenza della superficie laterale del prodotto.
- Motore AC a 3 velocità, termoprotetto e con albero montato su cuscinetti a sfere, che garantisce il prolungato (almeno 30.000 h) servizio alla temperatura massima di targa.
- Girante, di tipo centrifugo a pale rovesce, in resina plastica caricata con fibre di vetro, per combinare stabilità dimensionale, robustezza e resistenza agli agenti aggressivi.
- Sensori umidità relativa a gestione elettronica con soglia regolabile all'installazione.
- 2 canotti di connessione alle tubazioni di aspirazione in resina plastica (PP), progettati per il fissaggio ad incastro nelle bocche da 80 mm ed integranti speciali valvole in mylar per mantenere pari a 30 m<sup>3</sup>/h la portata estratta, indipendentemente dalle perdite di carico e dal numero di locali connessi.
- 1 tappo di diametro pari a 80 mm, per la chiusura della bocca eventualmente non utilizzata, fornito di serie.
- Sicurezza certificata da ente terzo (IMQ).
- Classe di isolamento elettrico: II (non è richiesta la messa a terra).

### 5.6.3. Griglie

Le griglie di presa aria esterna e di espulsione aria viziata saranno di alluminio anodizzato, complete di rete posteriore antitopo in acciaio zincato, avranno un unico ordine di alette fisse orizzontali, debitamente irrigidite con profili antigoccia.

### 5.6.4. Bocchette

Le bocchette di ripresa aria saranno del tipo circolare in alluminio anodizzato a unico ordine di alette orizzontali fisse e complete di serrande di regolazione.

L'eventuale contabilizzazione a misura sarà eseguita utilizzando le dimensioni nominali della bocchetta, eventualmente reperibili dai cataloghi, per ottenere il calcolo dell'area espressa in "dmq" (decimetri quadrati) da inserire nei conteggi.

## 5.7. Impianto idrico sanitario

L'impianto idrico sanitario sarà realizzato in conformità con quanto indicato nelle rispettive norme, tenendo conto della specifica destinazione d'uso e dello sviluppo planimetrico e altimetrico dell'edificio, al fine di garantire il regolare e sicuro funzionamento.

La tubazione in PEAD di adduzione dell'acqua sarà derivata direttamente dall'allacciamento alla rete SMAT.

L'acqua verrà prelevata dalla rete SMAT, tramite una linea interrata, fino al locale tecnico. Ogni distribuzione di acqua potabile, prima di essere utilizzata, deve essere pulita e disinfettata. A tal fine verrà installato un filtro separatore, esso, oltre alla protezione igienico-fisiologica contro le impurità, preserverà tutti gli apparecchi dai corpi estranei solidi quali sabbia, ossidi di ferro ed altre sostanze in sospensione trascinati nelle condutture. Inoltre affinché la durezza dell'acqua rispetti i parametri di legge verrà installato un addolcitore subito a valle del filtro.

Tutte le tubazioni dovranno essere rivestite con guaina isolante, coefficiente di conduttività e caratteristiche di barriera al vapore, tali da evitare fenomeni di condensa o gelo.

E prevista la realizzazione delle reti di adduzione e scarico acqua come da norma vigenti. Per l'impianto di adduzione dell'acqua s'intende l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi che trasferiscono l'acqua da una fonte agli apparecchi erogatori. Tutti i servizi igienici saranno dotati di acqua potabile e di sistemi di scarico dell'acqua reflua; le tubazioni dell'acqua fredda dovranno essere opportunamente isolate per evitare il pericolo della condensazione superficiale, quelle dell'acqua calda saranno coibentate secondo le indicazioni della legge 10/91 e successivi decreti applicativi. Le reti di distribuzione dell'acqua dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Le reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario devono essere dotate di eventuali compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di locali dove sono presenti sostanze inquinanti;
- nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive, l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario; quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182 appendice V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (Legge n. 13 del 9 gennaio 1989 e DM n. 236 del 14 giugno 1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo.

Verrà realizzato un impianto di scarico fognario con lo scopo di trasferire l'acqua dal punto di utilizzo al bacino di fitodepurazione. Saranno realizzate due reti separate: rete di scarico acque nere, rete di scarico acque bianche. Le reti di scarico dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- evacuare rapidamente e completamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve, senza dar luogo ad ostruzioni, deposito di materie od incrostazioni lungo il percorso;
- essere a tenuta di acqua e di ogni esalazione;
- essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti non
- possano dar luogo a rotture o deformazioni tali da provocare perdite;
- dovranno sempre avere la stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza;

Le colonne di scarico dovranno essere munite di tappi d'ispezione, che consentano l'ispezione e la pulizia delle tubazioni, inoltre ogni colonna sarà corredata sulla sommità da un gruppo di esalazione.

Dovranno, infine, essere previsti dei punti di ispezione per consentire gli interventi di spurgo in caso di intasamento.

## 5.8. Impianto di depurazione

Realizzazione di un impianto per la depurazione delle acque reflue.

L'impianto di Fitodepurazione Orizzontale dovrà essere completo di:

- progetto per realizzazione bacino da 100 m<sup>2</sup>;
- pozzetto di regolazione battente idraulico completo di tubazioni, raccordi, lastra di copertura h=10/15 cm. con n.1 foro da cm.60x60;
- pozzetto di filtrazione completo di griglia in acciaio o filtro Refill;
- fornitura di geomembrana;
- fornitura di tessuto non tessuto da 250/300 gr/mq ;
- tubazione forata DN.50 in pcv DN.110;
- esalatori completi di cappuccio DN.110;
- raccordi DN.110, materiale di consumo vario; - assistenza tecnica con nostro personale specializzato.

Il bacino di fitodepurazione verrà recintato con elementi in legno e corda al fine di impedire il passaggio degli utenti del parco sulle piante fitodepuranti.

Per la realizzazione dell'impianto di fitodepurazione, dovranno essere ottenuti i pareri ai sensi della DGR 13/9588/2003 e DGR 4/2/97 del comitato dei ministeri per la tutela delle acque.

---

## 6. Capo sesto

---

### 6.1. Quadri e sottoquadri

#### *Prescrizioni di carattere generale*

Il termine quadro elettrico identifica un sistema di apparecchi di comando, protezione, misura, regolazione, segnalazione, connessioni, ecc., installato in elementi strutturali di supporto, definito carpenteria.

I quadri e gli eventuali sottoquadri dovranno essere del tipo idoneo al luogo di posa, presentando caratteristiche elettriche e meccaniche adatte all'ambiente nel quale saranno installati.

Trattandosi di quadri che corrispondono ad un sistema costruttivo prestabilito e collaudato, dovranno essere scrupolosamente rispettate le indicazioni di montaggio fornite dal costruttore per consentire alla struttura di sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche dovute a cortocircuito o sovratemperatura.

In generale l'ingombro interno netto di ciascun quadro elettrico deve essere atto a contenere tutte le apparecchiature specificate, rendendo inoltre agevole e sicuro l'accesso a tutte le apparecchiature in esso contenute e tutte le operazioni di normale manutenzione.

Il dimensionamento dovrà essere effettuato tenendo conto di una riserva del 30% destinata ad ospitare eventuali apparecchiature da installarsi in futuro; in tale quadro dovrà essere considerato, inoltre, che tutti i quadri di prevista posa nei locali tecnologici, dovranno essere tassativamente predisposti per l'installazione di apparecchiature di termoregolazione/telecontrollo secondo specifiche che saranno descritte nel comma relativo.

Nella generalità le strutture dovranno essere in acciaio opportunamente trattato e verniciato con posa sospesa o poggiato a pavimento a seconda delle esigenze tecniche o del luogo di posa e di dimensioni appropriate per le finalità a cui è stato destinato. L'accesso alle apparecchiature interne di ogni singolo quadro sarà consentito solo attraverso porte di chiusura apribili mediante l'uso di chiavi od attrezzi, dovranno essere installati tutti i dispositivi e gli accorgimenti previsti dalle norme per assicurare interventi interni di manutenzione in condizioni di massima sicurezza:

Sulle porte e pannelli frontali non saranno fissate apparecchiature ad eccezione di strumenti, pulsanti e selettori.

Nei casi in cui sia consentito, in relazione alle correnti di cortocircuito presunte ed alle correnti nominali dei circuiti derivati, gli interruttori automatici installati nei quadri dovranno essere del tipo modulare componibile (modulo DIN 17,5mm), con fissaggio a scatto normalizzato.

Negli altri casi, considerate le correnti di cortocircuito presunte e le correnti nominali dei circuiti derivati, gli interruttori automatici saranno del tipo scatolato.

Tutte le apparecchiature accessorie, necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad es. trasformatori, suonerie, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, limitatori di sovratensione, filtri antidisturbo, strumenti di misura, contatori, relè passo-passo, ecc.), dovranno essere del tipo modulare componibile (modulo 17,5mm), con fissaggio a scatto normalizzato, accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici. Tutti gli apparecchi di manovra e protezione e le apparecchiature accessorie saranno contrassegnati singolarmente in modo da assicurare la facile individuazione del relativo circuito. L'alimentazione delle apparecchiature modulari sarà eseguita preferibilmente a mezzo sistemi di sbarre collettrici a pettine in rame, isolate per la tensione di 400Vca, bipolari, tripolari, o quadripolari a seconda delle necessità.

In limitati casi, da autorizzare volta per volta dalla Committente potranno essere impiegati conduttori flessibili con tensione nominale 450/750 Vca minimo, a norme CEI, con idonei capicorda isolati, derivati da apposite morsettiere multiple o ripartitori, in modo che ad ogni terminale di ciascun apparecchio sia collegato un solo conduttore.

Nella generalità i conduttori saranno posati all'interno di canaline in PVC rigido fissate su pannello o telaio interno porta apparecchiature; i tratti flessibili saranno protetti con fascetta spiralata in gomma; il coefficiente di riempimento delle suddette canaline non dovrà superare il 70% della sezione disponibile.

Dovrà, infine, essere assicurato, anche a quadro aperto, un grado di protezione IP20.

I conduttori in uscita dalle singole apparecchiature faranno capo ad apposite morsettiere realizzate con morsetti montati su guida DIN, appositamente contrassegnate con i riferimenti degli schemi elettrici.

Dette morsettiere saranno distinte per la parte potenza e per la parte telecomando; saranno munite di targhette per l'identificazione dei circuiti e saranno di massima collocate nei vani di risalita cavi (quando previsti) oppure nella parte bassa o alta del quadro in ragione dei tracciati delle linee afferenti al quadro stesso.

Ogni apparecchiatura installata nei quadri dovrà essere appositamente contrassegnata con i riferimenti degli schemi elettrici in modo da risultare identificabili anche nel caso di rimozione delle protezioni del quadro.

Tutti i circuiti in uscita e le apparecchiature ad essi preposti dovranno essere indicati sul quadro a mezzo di targhette indicatrici con testo esteso della loro destinazione.

I cavi delle linee in uscita collegati a valle delle morsettiere, dovranno essere identificati con apposite targhette indelebili, con su riportate le sigle dei circuiti indicate negli schemi elettrici. Tutti i conduttori saranno dotati di capicorda del tipo a pinzare per il collegamento alle singole apparecchiature e saranno siglati, in corrispondenza di ogni apparecchiatura a cui saranno collegati, in maniera da rendere chiaramente identificabile il circuito di appartenenza

I conduttori saranno saldamente fissati alla struttura mediante fascette, le sbarre mediante appositi porta sbarre e distanziatori.

Nei quadri sarà sempre inserito lo schema circuitale ed inoltre sulla parte anteriore di ogni quadro sarà fissata una targa riportante in modo indelebile:

- nome del costruttore;
- logo del costruttore;
- tipo di quadro;
- numero e sigla di identificazione;
- norma tecnica di riferimento;
- tensione di esercizio;
- tensioni nominali di isolamento;
- tensioni nominali dei circuiti ausiliari (eventuali);
- frequenza di esercizio;
- corrente nominale;
- corrente nominale di cortocircuito simmetrico e di picco;
- limiti di funzionamento (valori ammissibili della corrente di picco, di breve durata, di cortocircuito, ecc., secondo i casi);
- sistema di messa a terra;
- grado di protezione.

Prima di avviare la costruzione dei quadri l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza degli elaborati di progetto alle reali condizioni di cantiere e pertanto si assume ogni responsabilità circa la funzionalità dei quadri degli eventuali sottoquadri.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà fornire i quadri e gli eventuali sottoquadri completi di ogni apparecchiatura ed accessori necessari a renderli perfettamente efficienti e rispondenti, sia nelle singole parti che nel complesso, ai fini funzionali per i quali sono stati concepiti.

### 6.1.1. Quadri per centrali termiche e locali tecnologici in genere

**Struttura:** quadro di comando e sezionamento generale, predisposto anche per l'alloggiamento di tutte le apparecchiature di telecontrollo, struttura in cassa metallica stagna IP55 in lamiera d'acciaio 20/10 mm, verniciata con polveri epossidiche di colore RAL 7032, completo di porta trasparente con vetro temperato dotata di guarnizione poliuretanic applicata con colata continua; porta interna preforata secondo moduli DIN.

Sono espressamente richieste tipologie "a libro" ovvero quelle che consentano l'apertura, tramite cerniere poste su un asse verticale mediano (nel senso della profondità), del quadro in due parti pari dimensioni.

I quadri di possibile fornitura saranno del tipo per installazione all'interno e dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

|   |       |
|---|-------|
| tensione nominale:  | 400 V |
| frequenza:  | 50 Hz |
| tensione di isolamento:   | 600 V |
| corrente di corto circuito<br>nominale:                         | 10 kA |
| grado di protezione minimo ad<br>apparecchiature installate IP: | 44    |
| grado di protezione minimo a<br>quadro aperto                   | 20    |

**Identificazione:** sul fronte quadro sarà apposta la targa contenente i dati di identificazione richiesti dalla normativa vigente.

**Dimensioni:** le dimensioni saranno stabilite in ragione delle apparecchiature e di potenza da installare, oltre alla scorta del 30% prevista per norma.

**Tipologie:** sono state individuate le 3 sottoelencate tipologie dimensionali:(HxLxP;altezza x larghezza x profondità) che costituiscono preciso vincolo realizzativo per il Costruttore designato:

- contenuto fino a 24 moduli (parte potenza) e 36 moduli (parte telecontrollo);  
dimensioni non inferiori a 800 x 600 x 450 mm; portella preforata in misura pari a 2 x 17 moduli DIN;

- contenuto oltre i suddetti valori e fino a 48 moduli (parte potenza) e 54 moduli (parte telecontrollo): dimensioni non inferiori a 1200 x 600 x 450 mm; portella preforata in misura pari a 3 x 17 moduli DIN;
- contenuto oltre i testé menzionati valori, dimensioni da concordare caso per caso con utilizzo della tipologia ad armadio completo di zoccolo di appoggio; portella preforata per le apparecchiature così come stabilito nella parte prescrizioni di carattere generale.

**Dettagli costruttivi:** per le situazioni di cui ai primi due punti (generalmente previste per i locali tecnologici di minore complessità):

- potenza: le apparecchiature di sezionamento, protezione e comando saranno installate sul pannello di fondo mediante fissaggio su barre in acciaio a norma DIN, riportando sulla controporta frontale il perno del sezionatore generale con blocco porta;
- apparecchiature di telecontrollo: tutte le apparecchiature preposte alla modifica dei parametri di funzionamento o quelle destinate alla visualizzazione di dati dovranno essere a vista attraverso la perforatura della portella;
- il costruttore dei quadri è, comunque, tenuto a documentarsi preventivamente tramite la documentazione tecnica ufficiale dei fornitori di apparecchiature di termoregolazione/telecontrollo, al fine di evitare errati posizionamenti;
- fermo restando l'assunto della posa entro la preforatura, quando occorrente, il fissaggio delle apparecchiature di telecontrollo potrà essere effettuato mediante le sottonotate modalità in alternativa fra loro:
  - barratura DIN sulla controporta; la barratura di che trattasi sarà incernierata su un lato in modo da poter ruotare per consentire l'accesso a tergo delle apparecchiature installate sulla medesima;
  - pannello aggiuntivo basculante con barre DIN fra controporta e fondo del quadro;
- conduttori: tutti i conduttori saranno dotati di capicorda del tipo a pinzare per il collegamento alle singole apparecchiature e saranno siglati, in corrispondenza di ogni apparecchiatura a cui saranno collegati, in maniera da rendere chiaramente identificabile il circuito di appartenenza;
- l'ingresso e l'uscita delle dorsali dal quadro saranno realizzati attraverso apposite aperture da cui sarà possibile accedere a morsettiere di attestazione componibili e numerate;
- morsettiera: le morsettiere saranno distinte per la parte potenza e per la parte telecontrollo saranno munite di targhette con numerazione e verranno disposte su base

in acciaio a norma DIN, queste ultime fissate sul fondo della carpenteria e nella parte bassa del quadro;

- ogni utilizzatore avrà il proprio morsetto di terra, sulla barra DIN, affiancato ai morsetti di alimentazione dell'utilizzatore;
- sono prescritti:
  - per la potenza morsetti a mantello con serraggio a vite. I morsetti in uscita saranno commisurati al numero di utilizzatori da alimentare, tenendo ovviamente conto delle varie necessità di alimentazione (monofase, trifase).
  - Di massima alle componenti potenza saranno attestati (elenco indicativo ma non esaustivo):
    - pompe;
    - valvole motorizzate;
    - centraline fughe gas;
    - addolcitori/ sistemi di trattamento acqua in genere;
    - linee luci per i locali tecnologici;
    - unità di contabilizzazione;
    - prese di servizio;
    - linee modem (ad installazione esterna od interna a seconda dei casi);
    - una uscita a 24 V per sonde rilevatrici del livello dei combustibili liquidi in cisterna (quando presente);
    - scorte (non alimentate);
    - morsetti PE;
      - circa gli apparecchi:
- gli interruttori magnetotermici con corrente nominale da 6 a 125 A, saranno del tipo a forte limitazione di corrente, con potere di interruzione di 6 kA (I<sub>cn</sub>), di dimensioni normalizzate europee, custodia in materiale termoplastico, predisposta per il fissaggio su guida DIN;
- gli interruttori differenziali con corrente nominale da 6 a 100 A saranno, a seconda delle indicazioni dello schema, con o senza protezione magnetotermica soglia di intervento di 30 mA, 300 mA, 500 mA, di dimensioni normalizzate europee, custodia in materiale termoplastico, predisposta per il fissaggio su guida DIN;
- protezione elettropompe: dovranno essere previste le protezioni contro il sovraccarico e il cortocircuito (salvamotori);
- circa le caratteristiche degli apparati si precisa che gli stessi dovranno essere regolabili su un campo di  $\pm 20\%$  rispetto al valore della corrente nominale;

- in esecuzione standard i salvamotori di che trattasi saranno completi di contatti ausiliari per consentire la segnalazione di avvenuto intervento alle apparecchiature di telecontrollo e la visualizzazione del blocco sull'apposita spia luminosa cumulativa sulla portella;
- il contatto ausiliario dovrà, inoltre, disattivare il teleruttore di comando;
- nel caso di utilizzatori monofase, posta la cablatura del quadro a 380 V saranno eseguite apposite "ponticellature" tra il 2° e il 3° polo;
- teleruttori di comando: saranno previsti per ogni utilizzatore comandato dalle apparecchiature di telecontrollo (bruciatori, pompe);

Specifiche:

- alimentazione bobina 24 V;
- portata contatti 25 A;
- tipo AC 3;
- dotati di contatti ausiliari per la segnalazione dello stato delle apparecchiature di telecontrollo e per la segnalazione visiva sull'apposita spia sulla portella;
  - per il telecontrollo saranno previste morsettiere per il collegamento di tutti i punti controllati di afferenti all'impianto classificabili come (elenco indicativo ma non esaustivo)
- presenza tensione nel quadro;
- contatori gradi giorno ove presenti;
- sonde esterne;
- sonde interne;
- almeno 3 predisposizioni aggiuntive per cavo bus;
- sonde di livello dei combustibili liquidi in cisterna (quando prevista);
- unità di contabilizzazione dell'energia (tutte);
- contabilizzatore dell'acqua fredda in afflusso al sistema di produzione dell'ACS centralizzato;
- sonde caldaie;
- stato/blocco/comando bruciatori;
- stato/comando/ blocco apparecchiature elettromeccaniche in genere;
- stato serrande sui circuiti aria;
- riporto parametri funzionali di terminali tipo ventilconvettori;
- riporto sicurezze;
- sonde collettori;
- sonde acqua sui circuiti di mandata e ritorno;

- sonde per rilievo parametri termoigrometrici nelle condotte aria;
- sonde fumi;
- predisposizioni per modem;

Si utilizzeranno morsetti a mantello con serraggio a vite di sezione 2X1,5 mmq più morsetto da 2,5 mmq (attiguo e ad uso singolo) per l'attestazione della schermatura in calza di rame;

cablaggi: tutti quadri saranno cablati a 380 V trifase con neutro. Per i carichi monofase, salvaguardando l'equilibratura dei carichi, saranno eseguite le opportune "ponticellature" fra le fasi in morsettiera.

#### 6.1.1.1. *Canaline portacavi*

La posa dei canali e delle passerelle portacavi, delle rastrelliere e delle tubazioni sarà eseguita in generale con le modalità specificate dalle norme CEI e dalle norme costruttive specifiche dei singoli componenti.

In tutti gli attraversamenti dei canali delle passerelle portacavi, delle rastrelliere, delle tubazioni e dei cavi, in corrispondenza di muri o setti tagliafuoco dei compartimenti antincendio, tanto verticali che orizzontali, dovranno essere realizzate delle barriere con la resistenza REI richiesta dai CPI vigenti.

Le modalità di esecuzione delle barriere prevedono l'impiego di appositi accessori e mastici atti a sigillare completamente tutti gli interstizi dei punti di passaggio.

In ogni caso dovrà essere garantita la possibilità di transito per i cavi posati in epoca successiva, senza la demolizione di quanto già realizzato, impiegando ad esempio sacchetti amovibili.

L'ingresso nelle cassette di derivazione dovrà essere eseguito mediante appositi raccordi ed adattatori, realizzando il rispetto del grado di protezione meccanica previsto nel progetto.

Prima di avviare l'installazione l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza degli elaborati di progetto alle reali condizioni di cantiere e pertanto si assumerà ogni responsabilità circa la funzionalità di posa dei canali delle passerelle portacavi e delle tubazioni.

Inoltre, prima dell'inizio della costruzione, l'Appaltatore dovrà far pervenire alla Direzione dei Lavori una documentazione completa contenente i disegni esecutivi, meccanici ed elettrici, relativi al sistema di costruzione che intende adottare ed ai particolari tecnici più rilevanti.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di approvare in tutto o in parte le soluzioni proposte e di indicare prescrizioni o modifiche tecniche da apportare nella costruzione, al fine di migliorare la qualità o per adattarle alle specifiche esigenze dell'impianto.

Ottenuta l'approvazione della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà attenersi alle approvazioni, indicazioni e prescrizioni riportate senza che per questo possa pretendere compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.

---

In ogni caso l'Appaltatore dovrà fornire i canali le passerelle portacavi, le rastrelliere e le tubazioni completi di ogni apparecchiatura ed accessori necessari a renderli perfettamente efficienti e rispondenti, sia nelle singole parti che nel complesso, ai fini funzionali risultanti dagli elaborati di progetto.

#### **6.1.1.2. Canali e passerelle portacavi metallici**

I canali e le passerelle portacavi dovranno essere del tipo idoneo al luogo di posa, presentando caratteristiche elettriche e meccaniche adatte all'ambiente al quale sono destinati.

Le canalizzazioni dovranno essere munite del marchio IMQ, potranno essere in lamiera di acciaio zincato ed eventualmente verniciato a fuoco o in acciaio inox; la resistenza alla corrosione deve essere definibile del tipo "elevato" secondo le norme CEI.

Le passerelle forate o i canali portacavi saranno installati in funzione della tipologia degli ambienti ai quali sono destinati.

Gli elementi del sistema di canalizzazione dovranno essere costituiti in funzione della protezione dei cavi e smontabili solo con l'aiuto di utensili.

Nei canali metallici gli elementi di giunzione dovranno assicurare sia l'equipotenzialità che la continuità elettrica.

Qualora venga impiegato canale zincato per immersione, dovrà essere ripristinata la protezione nei punti in cui dovesse essere indispensabile intervenire con tagli, brusche piegature, fori, ecc., oltre ovviamente alla zincatura per immersione potranno essere impiegate vernici catodiche rispetto allo zinco, quali minio o cromato di Pb.

La sezione interna dei canali dovrà essere pari ad almeno 2 (due) volte la sezione del parallelepipedo circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere.

Le passerelle e le canalizzazioni portacavi destinate a contenere conduttori facenti parte di servizi diversi (forza motrice, collegamenti telematici, collegamenti bus, impianti speciali) dovranno essere provviste di setti di separazione continui in lamiera con le stesse caratteristiche delle passerelle o canalizzazioni, anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione dell'imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole portafrutti.

Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori ecc.) saranno di tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche delle passerelle o canalizzazioni.

Nella posa delle canalizzazioni si dovrà prestare particolare attenzione alla esecuzione delle curve e delle giunzioni con le cassette di derivazioni per evitare danneggiamenti all'isolamento dei conduttori durante la posa.

Per tutti i tipi di canale dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo e per dimostrata necessità, gli interventi quali tagli, piegature, ecc. Tutte le derivazioni dovranno essere effettuate rispettando i raggi di curvatura minimi consentiti, non sono ammesse derivazioni a spigolo vivo del tipo a T e/o a gomito.

In ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo.

Il coperchio dovrà essere asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza degli attraversamenti di pareti.

In ogni caso tutti i tipi di canalizzazioni utilizzati dovranno essere posati ed avere una sezione tale da permettere sempre la agevole posa dei conduttori, sia al momento della prima installazione che in occasione di futuri ampliamenti.

Le passerelle, le canalizzazioni, gli staffaggi di tipo leggero o pesante, ecc. la cui posa sarà effettuata all'interno degli edifici, potranno essere ottenute da lamiera zincata con trattamento Sendzimir o inox secondo le norme UNI vigenti.

Per la posa all'esterno dovranno sempre essere impiegati elementi ed accessori del tipo zincato a caldo per immersione a norme CEI, in zinco elettrolitico puro al 99,99%.

#### **6.1.1.3. Passerella di tipo aperto**

La passerella sarà forata (asolata) e ottenuta da lamiera di acciaio protetta con zincatura a fuoco Sendzimir oppure, se indicato nel computo metrico o nella specifica, con zincatura a fuoco per immersione dopo le lavorazioni foratura e piegatura oppure ancora in acciaio inox.

I fianchi dovranno avere un'altezza di almeno 50 mm e lo spessore non dovrà essere inferiore a 1,5 mm.

Per la sospensione saranno impiegate, per quanto possibile, mensole ancorate sia a profilati fissati a soffitto, sia con tasselli direttamente a parete in modo da avere sempre un lato libero.

La distanza fra due sostegni non dovrà essere superiore a 2 m e comunque tale da corrispondere ai diagrammi forniti dal costruttore per quanto riguarda la flessione lineare massima prescritta.

La distanza della canaletta dal soffitto o da un'altra sovrapposta dovrà essere di almeno 20 cm.

Il collegamento fra due tratti dovrà avvenire mediante giunti di tipo telescopico o ad incastro in modo da ottenere la perfetta continuità del piano di scorrimento dei cavi ed evitarne l'abrasione durante la posa oppure impiegando giunti ad angolo di tipo esterni e piastre coprigiunto interne.

Il collegamento delle varie parti dovranno essere impiegati non meno di quattro bulloni in acciaio zincato o cadmiato o inox di tipo con testa tonda e larga posta all'interno della canaletta muniti di rondella.

#### **6.1.1.4. Canale in acciaio di tipo chiuso**

Vale, in generale, quanto descritto per la canaletta di tipo aperto sia per quanto le caratteristiche tecniche che per quanto riguarda i modi di posa.

La canaletta sarà chiusa e dotata di coperchio fissato o a scatto o mediante moschettoni e asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza agli attraversamenti di pareti.

Di volta in volta risulta precisato negli elaborati di progetto il grado di protezione richiesto.

Particolare cura dovrà essere posta affinché il grado di protezione non risulti abbassato in corrispondenza di giunzioni, collegamenti con tubi eventualmente derivati dalla canaletta, cassette di derivazione, contenitori, etc.

#### **6.1.1.5. Passerella a filo**

Sono richiesti manufatti ad alta resistenza meccanica, dovrà garantire la continuità elettrica e dovrà avere superato i test relativi a:

- flessione lineare massima misurata sulla passerella al centro di ogni campata minore o uguale ad 1/100 della distanza tra gli appoggi, dichiarata dal costruttore;
- flessione trasversale massima misurata sulla passerella al centro di ogni campata, inferiore o uguale ad 1/20 della larghezza della passerella.
- rova di resistenza meccanica con 1,7 volte il peso dichiarato senza subire rotture e/o cedimenti strutturali.

Circa le prescrizioni di posa vale quanto detto per le situazioni precedenti.

#### **6.1.1.6. Rastrelliera portacavi in acciaio**

Sarà costituita da listelli in profilato a "C" in acciaio pesante zincato a fuoco delle dimensioni 30x15x2 mm e lunghezza appropriata, secondo le esigenze in modo che risultino max due strati di cavi, fissati a mezzo morsetti fissa cavi scorrevoli affiancati in materiale isolante antiurto, completi di vite e piastra di bloccaggio.

L'interasse tra listello e listello non dovrà superare la misura di 70 cm.

Dovrà essere impiegata per il fissaggio di linee in cavo di tipo a formazione multipolare con guaina o cavi unipolari  $\geq 25 \text{ mm}^2$ .

Sarà altresì impiegata nei cavedi a sviluppo verticale e aperti per tutta la loro lunghezza.

### 6.1.2. Tubazioni metalliche

#### Generalità

Le tubazioni rigide o i raccordi flessibili saranno di dimensioni normalizzate, avranno, una volta in opera, comportamento autoestinguente.

Il diametro interno delle tubazioni sarà pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che esse sono destinate a contenere, con un minimo di 10 mm.

Saranno previsti raggi di curvatura non inferiori a 6 volte il diametro esterno delle tubazioni, in modo da evitare attriti pericolosi per i cavi o conduttori durante le operazioni di sfilaggio ed infilaggio.

In ogni caso le tubazioni installate avranno una sezione tale da permettere sempre la sfilabilità e reinfilabilità dei conduttori, anche se non espressamente richiesto dalle norme C.E.I. in vigore.

Le tubazioni dei tratti a vista ed in controsoffitto dovranno essere fissate con appositi sostegni di materiale metallico, disposti a distanza dipendente dalle dimensioni dei tubi, tali da evitare in ogni caso la formazione di anse e applicati alle strutture a mezzo di chiodi a sparo o tasselli ad espansione completamente metallici.

Lungo i tratti a vista nelle pareti non sono ammessi accavallamenti e percorsi obliqui.

Nella posa delle tubazioni si presterà particolare cura nell'esecuzione delle curve e delle giunzioni con le cassette di derivazione per evitare possibili danneggiamenti all'isolamento dei conduttori durante la posa.

Un filo pilota dovrà essere infilato in ogni tubazione nella quale si preveda un futuro infilaggio di conduttori.

### 6.1.3. Tubazioni in acciaio profilato da nastro

Negli ambienti in cui le caratteristiche edili delle strutture non permettono l'esecuzione di tracce e dove le condutture debbano presentare una elevata resistenza meccanica unita ad un alto grado di protezione, sarà installato, a parete o soffitto, tubo rigido a pareti lisce in acciaio zincato o inox, fissato con appositi collari in metallo.

Il tubo sarà profilato da nastro zincato a freddo metodo Sendzmir, elettrosaldato, con riporto di zinco sulla saldatura, oppure inox, curvabile a freddo, adatto per realizzare impianti elettrici con elevato grado di protezione e con elevata protezione meccanica.

Il tubo rigido sarà del tipo piegabile a freddo.

Le tubazioni in acciaio impiegate negli "ambienti a maggior rischio in caso di incendio" e nei "luoghi con pericolo di esplosione e incendio" in cui sono ammesse, saranno della serie pesante,

provviste del marchio italiano di qualità, con diametro interno minimo 10.8 mm e grado di protezione IP44 o superiore.

Tutte le tubazioni saranno poste in opera parallelamente e vicino alle strutture, ai solai, alle pareti ecc. seguendo percorsi rigorosamente verticali od orizzontali, con curve a 45° o 90° aventi adeguato raggio di curvatura in corrispondenza di ogni cambio di direzione, realizzate mediante piegatura a freddo o con elementi prestampati.

Le tubazioni saranno fissate in modo sicuro e con punti di passo tali da garantire indeformabilità e rigidità, a mezzo di appositi collari in metallo.

Le curve dovranno essere realizzate mediante apposite macchine piegatubi.

Le tubazioni rigide potranno essere integrate in alcuni casi con tratti di elementi flessibili di raccordo rivestiti di calza esterna in guaina autoestinguente.

Le derivazioni saranno eseguite solo con l'impiego di adatte scatole o cassette di derivazione e mediante adeguati ed appropriati morsetti; generalmente dovrà essere prevista una cassetta di derivazione ogni 10m di lunghezza delle tubazioni rettilinee e dopo due curve con angolo inferiore a 180°.

#### **6.1.4. Cassette di derivazione**

##### *Prescrizioni di carattere generale*

Laddove si renda necessaria una derivazione od uno smistamento di conduttori o laddove le dimensioni o la lunghezza di un tratto di tubazione (massimo 10 m) lo richiedano, dovrà essere prevista una cassetta di derivazione.

Le cassette di derivazione dovranno essere del tipo idoneo al luogo di posa, presentando caratteristiche elettriche e meccaniche adatte all'ambiente al quale sono destinate.

Pertanto, anche se installate in accoppiamento con adatti accessori (raccordi filettati, pressacavi ecc.), garantiranno il grado di protezione minimo richiesto dall'ambiente.

Per tutti gli impianti incassati, compresi quelli a tensione ridotta, saranno utilizzate cassette largamente dimensionate in modo da rendere facile e sicura sia la prima posa dei conduttori che la successiva manutenzione.

I coperchi saranno adatti a coprire abbondantemente il punto di giunzione cassetta-muratura.

Le cassette da incasso per pareti in muratura saranno in polistirolo antiurto con coperchio in urea bianco fissato con viti, mentre quelle da parete per posa a vista saranno in PVC autoestinguente rigido o in lega metallica leggera.

Le cassette per posa sottopavimento sopraelevato dovranno essere fissate alle solette mediante tasselli ad espansione, chiodi a sparo e/o malta; le cassette per posa sottopavimento normale dovranno essere installate in modo che il coperchio risulti a filo pavimento finito.

Tutte le cassette garantiranno la non propagazione della fiamma nelle condizioni di installazione. Le cassette comuni destinate al transito e/o alla derivazione di impianti a tensione diversa (sia di energia che ausiliari che speciali) saranno munite di setti separatori isolanti.

Non è ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche alla stessa tensione, ma appartenenti ad impianti diversi.

Nel caso in cui i conduttori di impianti diversi dovessero transitare entro un'unica cassetta essi saranno separati mediante appositi setti separatori isolanti.

Ogni qual volta le dimensioni degli impianti lo richiederanno ed in ogni caso negli impianti dell'industria e del terziario di notevole estensione e complessità, tutte le cassette saranno munite sui coperchi di targhette indicanti le sigle dei circuiti in esse transitanti e/o derivati.

Nel caso di impianti aventi estensione ridotta o chiaramente identificabili, le indicazioni riguardanti l'impianto o gli impianti di appartenenza saranno trascritte sul retro del coperchio all'interno delle cassette.

Non è ammesso far transitare dalla stessa cassetta conduttori appartenente ad impianti o servizi diversi da quanto riportato sui coperchi.

In prossimità di ogni ingresso di cavo in una cassetta o all'interno della stessa, dovranno essere apposti anelli d'identificazione del cavo, coincidenti con le indicazioni dei documenti di progetto per l'identificazione del circuito e del servizio al quale il cavo appartiene.

Laddove venga impiegato tubo in acciaio zincato, le cassette di derivazione avranno all'interno una vite per il collegamento di messa a terra e saranno costruite in pressofusione di alluminio con altissimo grado di finitura.

Il coperchio d'ispezione sarà pressofuso in alluminio con bordino paraspruzzo e relativa guarnizione.

#### 6.1.4.1. *Morsetti e giunzioni*

All'interno delle cassette di derivazione le giunzioni dei conduttori saranno eseguite esclusivamente utilizzando appositi morsetti.

I conduttori all'interno delle cassette dovranno essere legati e disposti in modo ordinato e se interrotti, essi dovranno essere collegati alle morsettiere.

Per tutti i conduttori aventi sezione nominale  $> 16 \text{ mm}^2$  le derivazioni saranno effettuate su apposite morsettiere componibili o monoblocco fissate al fondo delle cassette.

Per i conduttori unipolari di sezione inferiore saranno utilizzate apposite morsettiere unipolari a più volanti o eventualmente fissate su guida DIN EN 50022.

Le derivazioni e le giunzioni saranno realizzate in modo da:

- consentire la facile inserzione nei loro alloggiamenti delle estremità dei conduttori da connettere;
- permettere la giunzione senza determinare riduzioni della sezione dei conduttori;
- mantenere in permanenza la pressione di contatto;
- non alterarsi a causa dell'umidità;
- non provocare riscaldamenti delle estremità dei conduttori;
- evitare l'aumento della resistenza elettrica della connessione nel tempo.

Le scatole di derivazione non saranno compensate in quanto la relativa incidenza è stata inclusa nella formulazione dei prezzi relativi alle opere compiute.

#### 6.1.4.2. Cavi e conduttori

I conduttori saranno di sezioni adeguate alla corrente di utilizzo e potranno essere installati solo con un grado di isolamento adatto alla conduttura ed al luogo di posa.

Tutti indistintamente dovranno riportare l'iscrizione IMQ.

Tutte le particolari raccomandazioni di posa dettate dal costruttore dovranno essere rispettate (ad es.: temperature di posa, raggi di curvatura, tiri di infilaggio, ecc.).

In linea generale e laddove non sia diversamente specificato, tutti i cavi dovranno essere del tipo FG70R/4 con tensioni nominali  $U_0/U$  pari a 0,6/1 kV, grado di isolamento pari a 4, non propaganti l'incendio, rispondenti alle Norme C.E.I. 20-22 II, 20-13, 20-37 etc. per posa in canalizzazioni di lamiera metallica e in tubazioni/cunicoli interrati. In particolare le linee dorsali principali e quelle dirette alle macchine, posate entro canale o tubo metallici, saranno di tipo multipolari con conduttore di terra facente parte della formazione del cavo.

A partire dai quadri elettrici e per tutto il loro sviluppo, i conduttori ed i cavi devono essere chiaramente individuati mediante appositi contrassegni posti ad intervalli regolari nelle posizioni ispezionabili.

I conduttori per le dorsali non dovranno presentare lungo il percorso giunzioni, laddove questo non fosse possibile sono consentite giunzioni solo se effettuate mediante appositi morsetti all'interno delle scatole di derivazione.

All'interno di queste ultime, le dorsali dovranno essere facilmente individuabili mediante apposite targhette.

Conduttori a semplice isolamento di grado 3 di tipo FS17 non propaganti l'incendio, rispondenti alle Norme C.E.I. di cui sopra, saranno ammessi solo se posati entro tubo di PVC corrugato pesante posto sotto intonaco o sotto pavimento o entro tubo di PVC rigido pesante a parete, negli ambienti rilevabili dagli elaborati di progetto, o in mancanza, negli ambienti che saranno indicati dalla Direzione Lavori in fase di esecuzione.

Tutte le giunzioni dei suddetti conduttori saranno effettuate esclusivamente mediante appositi morsetti isolati e solamente all'interno delle scatole di derivazione.

I cavi utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05).

In generale i cavi appartenenti a circuiti con tensioni nominali diverse dovranno essere tenuti fisicamente separati lungo tutto il loro percorso.

Qualora conduttori appartenenti a circuiti con tensioni nominali diverse debbano necessariamente essere posati nello stesso tubo, condotto o canale, devono essere impiegati solo cavi previsti per le tensioni nominali più elevate presenti nella condotta.

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore riportato al punto 4.1 della Relazione tecnica) e quelle minime ammesse per le derivazioni da dorsale sono rilevabili dagli schemi dei quadri elettrici.

In ogni caso devono essere scelte tra quelle unificate e non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori in relazione alla modalità di posa e coesistenza, date dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024-70 e 35023-70 e successivi aggiornamenti.

L'Appaltatore esecutrice ha l'onere di verificare preventivamente quanto sopra.

In ogni caso le sezioni minime ammesse dei conduttori saranno:

- 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti luce ed alimentazione circuiti ausiliari;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per le alimentazioni di potenza ed i circuiti di FM (prese 10/16A);
- 0,75 mm<sup>2</sup> per i circuiti di segnalazione e similari.

I conduttori dovranno essere contraddistinti in ogni punto dell'impianto con le seguenti colorazioni:

- giallo/verde -> per i conduttori di protezione
- blu chiaro -> per i conduttori di neutro
- nero, marrone o grigio -> per i conduttori di fase.

Per i circuiti particolari i conduttori saranno contrassegnati con apposite segnalazioni.

I cavi ed i conduttori saranno contabilizzati solo se posati esternamente alle centrali tecnologiche in quanto all'interno delle medesime la relativa incidenza è stata inclusa nella formulazione dei prezzi relativi alle opere compiute.

Le misurazioni di quanto contabilizzabile saranno eseguite a partire dai fili esterni dei muri della centrale tecnologica, dalla superficie del pavimento e dall'estradosso del solaio.

## 6.2. Apparecchi di comando, prese, punti luce

Gli apparecchi di comando e le prese a spina avranno caratteristiche meccaniche, termiche e di isolamento adatte all'ambiente in cui verranno installate.

Gli apparecchi di comando e le prese a spina dovranno avere un grado di protezione minimo IP 44.

Le prese a spina a norme IEC 309, provviste di interruttore di blocco e sezionamento per permettere la inserzione e la disinserzione della spina a circuito aperto, saranno installate ad una altezza minima di 150 cm dal piano di calpestio; esse avranno un grado di protezione minimo IP 44.

In ogni caso tutte le prese a spina dovranno essere provviste dell'alveolo per il contatto di terra che dovrà essere collegato mediante il circuito del conduttore di protezione al sistema di dispersione.

Le condutture dei punti luce a parete o a soffitto potranno essere costituite da guaine o tubazioni in PVC rigide o flessibili, o canali in PVC in ogni caso dovrà essere garantito il grado di protezione adatto al luogo di posa coerentemente con quanto sopra riportato per le prese a spina e apparecchi di comando.

I conduttori di alimentazione dei punti luce avranno una sezione minima di 1,5 mm<sup>2</sup>, l'installazione dei conduttori dovrà essere completata con il necessario morsetto per il collegamento dei corpi illuminanti.

I modi di posa e i gradi di protezione minimi che i componenti dell'impianto elettrico dovranno avere in relazione ai vari ambienti saranno riferiti alle prescrizioni Normative indicate nella planimetria e tabella "Classificazione ambienti".

L'installazione delle apparecchiature dovrà generalmente rispettare le quote installative, riferite alla mezzera delle apparecchiature, come di seguito specificate:

| Dotazioni    | Altezza            |
|--------------|--------------------|
| interruttori | 60 cm ≤ h ≤ 140 cm |
| Pulsanti     | 40 cm ≤ h ≤ 140 cm |

---

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Prese a spina, TV, TD, etc.   | $17,5 \text{ cm} \leq h \leq 115 \text{ cm}$ |
| Citofoni                      | $110 \text{ cm} \leq h \leq 130 \text{ cm}$  |
| Telefoni, interfoni           | $110 \text{ cm} \leq h \leq 140 \text{ cm}$  |
| Centralino – quadro elettrico | 140 cm                                       |

### 6.3. Apparecchi di illuminazione

#### 6.3.1. Apparecchi da interno

Gli apparecchi illuminanti da usarsi all'interno dei locali tecnologici dovranno essere del tipo idoneo a luogo di posa presentando caratteristiche elettriche e meccaniche adatte all'ambiente a quale sono destinati.

Gli apparecchi illuminanti per lampade fluorescenti dovranno essere cablati e rifasati in modo da presentare un fattore di potenza non superiore a 0,9.

Le armature degli apparecchi illuminanti da usarsi nei locali aventi rilevanza per l'Appalto dovranno essere in materiale metallico o in materiale termoplastico autoestinguento con appropriati diffusori prismaticizzati in policarbonato trasparente.

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere dotati di morsetto di collegamento al conduttore di protezione a seconda della classe di isolamento di appartenenza.

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere dotati di morsetto di collegamento per il conduttore di protezione quando non siano del tipo a doppio isolamento, essi dovranno essere installati in modo sicuro mediante sostegni o pali o fissati agli edifici mediante opportuni sistemi di ancoraggio rispettando tutte le normative vigenti oltre alle disposizioni impartite dalla D.L.

Nell'eventualità di utilizzo di passaggi esterni, sulla copertura o a parete, si dovranno mettere in atto tutti gli accorgimenti previsti dalle norme CEI a protezione meccanica dei conduttori e contro le infiltrazioni d'acqua.

#### 6.3.2. Apparecchi da esterno

Si prevede la sostituzione dei 5 apparecchi illuminanti esistenti e l'installazione di 10 nuovi punti luce fissati sulla muratura. Verranno installati dei proiettori a parete con lampade a LED in modo da illuminare tutto il cortile interno.

### 6.3.3. *Apparecchi illuminanti di sicurezza*

In caso di interruzione dell'energia elettrica, nei locali tecnologici, dovranno essere previsti apparecchi illuminanti di sicurezza.

Questi ultimi dovranno accendersi in modo automatico con tempo di intervento  $\leq 0,5$  sec e restare accesi in piena luce per il tempo di autonomia previsto, quindi dovranno spegnersi al ritorno della tensione di rete.

L'illuminazione di sicurezza sarà garantita a mezzo di apparecchi illuminanti dotati di accumulo a bordo per garantire l'illuminamento di 2 lux medi e 5 lux sulle vie di fuga.

Gli apparecchi di illuminazione di emergenza saranno alimentati da propria sorgente autonoma costituita da batterie tampone aventi autonomia 2 h e tempo di ricarica  $\leq 12$ h.

Apparecchiature elettriche e materiali di prevista installazione dovranno essere presentati in sede di gara a mezzo schede tecniche e dépliant illustrativi e costituiranno elemento di valutazione qualitativa.

## 6.4. **Prescrizioni per gli impianti di supervisione tecnologica**

### *Generalità*

Sarà facoltà dell'Appaltatore proporre un nuovo sistema di telecontrollo/telegestione dei nuovi impianti installati.

L'impianto, nella sua configurazione complessiva, sarà costituito da un sistema software e hardware destinato a sovrintendere automaticamente alla gestione degli impianti tecnologici.

Le apparecchiature saranno costituite da una serie di dispositivi elettrici o elettronici destinati alla acquisizione/distribuzione dei segnali e al controllo degli attuatori in campo, collegate mediante cablaggio di tipo misto anello/radiale.

Gli apparecchi afferenti all'impianto saranno del tipo idoneo a luogo di posa presentando caratteristiche elettriche e meccaniche adatte all'ambiente al quale sono destinati

Il sistema permetterà il controllo continuo delle funzioni specifiche richieste dalle centrali tecnologiche sia termiche che di produzione dell'acqua calda sanitaria, sia di gestione di impianti di produzione del calore da fonte rinnovabile, intervenendo automaticamente per limitare i costi energetici.

Pertanto, oltre alla sorveglianza ed il controllo continuo ed automatizzato delle installazioni saranno disponibili anche le funzioni di:

- regolazione;
- controllo dei carichi;
- attivazione per zone;

- telelettura;
- comunicazione con centraline di regolazione dedicate a singole zone e/o apparecchiature.

#### 6.4.1. Punti controllati

Il telecontrollo auspicato dalla Committente prevede su ciascuna periferica:

- rilievo presenza tensione di alimentazione al quadro elettrico, rilevata a valle dell'interruttore generale;
- controllo di ogni gruppo termico con comando e rilievo dello stato e del blocco;
- sblocco sistemi da remoto;
- rilevazione e registrazione "a base tempo" delle temperature su tutti i circuiti e sugli accumuli;
- regolazione di sequenza gruppi termici sulla base delle temperature di mandata e ritorno generali;
- rilievo e registrazione "a base tempo" della temperatura di mandata di ogni primario in caso di presenza di più gruppi termici;
- rilievo intervento sicurezze;
- rilevazione e registrazione "a base tempo" della temperatura esterna;
- rilevazione e registrazione "a base tempo" della temperatura di almeno una sonda ambiente quest'ultima da posizionarsi in luogo convenuto con la Committente
- regolazione climatica di tutti i circuiti presenti con comando delle valvole, ove previste, on-off negli altri casi;
- gestione circuiti elettrici di comando pompe e segnalazione di stato e blocco. Scambio elettropompe per equivechiamento e per avaria;
- regolazione circuito sanitario con misura temperatura all'utenza, controllo pompe carico bollitore e ricircolo sanitario;
- lettura dei contatori gradi giorno;
- lettura continua dei dati rilevati dagli apparecchi di misurazione/contabilizzazione dell'energia termica, utilizzata in Centrale;
- lettura dei contatori di acqua fredda in afflusso ai sistemi di produzione dell'acqua calda centralizzata;
- predisposizione di due ingressi analogici liberi per l'eventuale rilievo di ulteriori temperature ambienti;

- predisposizione di due ingressi digitali liberi per l'eventuale rilievo di allarmi o stati di altre apparecchiature successivamente individuate.

#### 6.4.2. Prescrizioni per l'installazione

**Cavi:** generalmente sarà utilizzato cavo multipolare per segnali sonde tipo flessibile, non propagante l'incendio con schermo a calza di rame, secondo le indicazioni progettuali.

L'installazione dei cavi dovrà avvenire seguendo scrupolosamente le prescrizioni Normative vigenti, nonché le raccomandazioni da parte delle Case Costruttrici soprattutto per quanto riguarda il tipo di posa, raggi di curvatura, temperatura di posa, ecc.

In ogni caso, durante la posa, dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni:

- il raggio di curvatura non deve essere inferiore a quello prescritto;
- la forza massima di tiro durante l'installazione non deve superare il valore prescritto;
- devono essere evitate torsioni, piegamenti, schiacciamenti o calpestamenti;
- le estremità del cavo devono essere protette;
- i cavi posati in fasci verticali devono essere fissati ogni 60÷80 cm;
- deve essere evitata l'esposizione a fonti di calore.

**Canalizzazioni:** per il contenimento dei cavi verranno utilizzate delle canalizzazioni adeguate della stessa tipologia impiegata per gli altri impianti.

I circuiti dell'impianto di supervisione dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri impianti o servizi ed inoltre si dovrà porre una particolare cura per evitare percorsi paralleli vicini ad altri circuiti percorsi da energia elettrica, a qualsiasi tensione.

Per il collegamento saranno impiegate tubazioni e scatole di derivazione proprie.

Tubazioni e scatole di derivazioni usate nei vari luoghi saranno dello stesso tipo di quelle usate per gli impianti elettrici.

Le canalizzazioni e le tubazioni dovranno essere posati e presentare caratteristiche costruttive corrispondenti a quanto descritto nel corrispondente capitolo.

Qualora all'interno di scatole di derivazione si trovassero a transitare conduttori facenti capo ad impianti diversi si dovrà provvedere ad opportune segregazioni che isolino tra di loro i diversi impianti.

Il dimensionamento delle condutture deve considerare le esigenze attuali con un impegno di scorta di almeno il 30% per future espansioni.

---

## 6.5. Prescrizioni per altri impianti speciali

### Generalità

Potranno essere necessari:

- impianti di rilevazione incendi;
- impianti di rilevazione di fughe gas.

Gli impianti di che trattasi, saranno costituiti da una serie di dispositivi elettrici o elettronici destinati a rilevare e quindi segnalare i principi di incendio, la presenza di gas combustibili e la formazione di gas tossici di attivare le conseguenti azioni necessarie quali segnalazioni visive e/o sonore di allarme sia locali che remote, ecc.

### 6.5.1. Architettura dei sistemi

Gli impianti speciali dovranno essere in grado di interfacciarsi ed interoperare, sia a livello tecnico che funzionale con sistemi asserviti ad altri servizi, in particolare quelli di supervisione degli impianti tecnologici.

Le apparecchiature per la sorveglianza dovranno pertanto essere interconnesse fra di loro mediante rete dati locale a standard Ethernet IEEE 802.3 10/100 Mbit/s, con protocollo raramente TCP/IP.

I sistemi saranno costituiti, secondo l'estensione prevedibile da:

- centraline;
- sensori;
- rilevatori;
- attuatori.

### 6.5.2. Cavi

In caso di esecuzione di collegamenti fra dispositivi in campo saranno effettuati mediante cavo per allarme flessibile tipo FM 45 1x2x0,50mm<sup>2</sup> + 2x2x0,22 mm<sup>2</sup> isolamento 1000 V.

Il cavo multipolare sarà flessibile e schermato per sistemi di sicurezza a norme CEI e marchio IMQ per basse frequenze utilizzabile per sistemi di allarme, sistemi antintrusione, rilevazione fumi, rilevazione incendi, monitoraggio industriale, per posa fissa e mobile, con isolamento termoplastico senza alogeni, schermati, sotto guaina di materiale termoplastico senza alogeni, aventi tensione nominale di esercizio U<sub>o</sub>/U fino a 60/90 V c.a.

### 6.5.3. Installazione dei cavi

L'installazione dei cavi dovrà avvenire seguendo scrupolosamente le prescrizioni Normative vigenti, nonché le raccomandazioni da parte delle Case Costruttrici soprattutto per quanto riguarda il tipo di posa, raggi di curvatura, temperatura di posa, ecc.

In ogni caso, durante la posa, dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni:

- il raggio di curvatura non deve essere inferiore a quello prescritto;
- la forza massima di tiro durante l'installazione non deve superare il valore prescritto;
- devono essere evitate torsioni, piegamenti, schiacciamenti o calpestamenti;
- le estremità del cavo devono essere protette;
- i cavi posati in fasci verticali devono essere fissati ogni 60÷80 cm;
- deve essere evitata l'esposizione a fonti di calore.

### 6.6. Elevatore

Fornitura e posa di elevatore a vano chiuso installato all'interno per il superamento di un dislivello massimo pari a 3,80 m, in vano in c.a. a tenuta stagna e REI, in struttura portante in acciaio e protezioni in alluminio.

L'esecuzione in opera dovrà essere conforme a quanto contenuto nel progetto esecutivo nel rispetto delle indicazioni, prescrizioni e disposizioni tecniche del Direttore dei Lavori.

L'elevatore dovrà avere la messa a terra di tutte le masse metalliche, tutti i sistemi di sicurezza obbligatori a norma di legge, tutti gli allacciamenti elettrici, tutte le prestazioni di mano d'opera, i materiali e gli accessori necessari, idonea documentazione da presentare alla D.L. per la preventiva accettazione e dalla quale risulti il tipo prescelto e le caratteristiche richieste, le targhette indicative, le istruzioni d'uso e di manutenzione, la predisposizione della comunicazione di messa in funzione al comune di appartenenza, gli eventuali ritocchi di finitura alle pareti laterali, il collaudo finale con relativa assistenza delle prove, la dichiarazione di conformità CE, la protezione provvisoria di pavimenti e pareti se presenti prima dell'installazione, gli eventuali ponteggi interni fino ad un'altezza di 3,5 m, la pulizia del vano con l'asportazione dei detriti e polvere, le opere provvisorie, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire l'opera a regola d'arte.

Principali dati tecnici:

- Portata 320 - 1350 kg
- Altezza di corsa Fino a 70 m
- Numero di fermate Max 20

- Velocità 1.0 - 1.6 m/s
- Azionamento Elettrico machine-room-less (MRL), tecnologia ad azionamento rigenerativo, a frequenza controllata
- Gruppi Fino a 4 ascensori
- Accessi Singolo o doppio opposto
- Interni 3 linee di design d'interni, nuove estetiche e ampia scelta di bottoniere; opzione cabina "nuda" per allestimento Cliente

### 6.7. Impianto fotovoltaico

L'impianto avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza del campo fotovoltaico: 23 kW
- Dimensioni indicative pannelli al silicio : 2m x 1m
- Numero preventivato di pannelli : 50
- Posizionamento pannelli lato SUD-OVEST, inclinati
- Colore pannelli nero o blu scuro

#### Riferimenti Normativi

- CEI EN 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali.
- CEI 110-31: Compatibilità elettromagnetica.
- CEI 82-22: Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e bassa tensione.
- CEI 82-24: Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari. Sistemi fotovoltaici (PV) di alimentazione.
- CEI 64-57: Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Impianti di piccola produzione distribuita.

- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
- CEI 20-91: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 110-1: Compatibilità elettromagnetica - Prescrizioni per gli elettrodomestici, gli utensili elettrici e gli apparecchi similari Parte 1: Emissione.
- CEI 110-6: Apparecchi a radiofrequenza industriali, scientifici e medicali (ISM). Caratteristiche di radiodisturbo. Limiti e metodi di misura.
- CEI 110-8: Compatibilità elettromagnetica, norma generale di immunità.
- CEI EN 61724: Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.
- UNI 13201-1: Rapporto tecnico, illuminazione pubblica – Selezione delle classi di illuminazione.
- Delibera AEEG n 88/07: Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.
- Delibera AEEG 84/12: Interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale.
- Delibera AEEG 165/12: Individuazione dei valori definitivi dei premi riconosciuti nel caso di interventi di retrofit sui sistemi di protezione di interfaccia degli impianti di generazione distribuita. Aggiornamento della deliberazione dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas 84/12.
- Delibera AEEG 344/12: Approvazione della modifica all'Allegato A70 e dell'Allegato A72 al Codice di rete. Modifica della deliberazione dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas 84/12.
- Delibera AEEG 292/12: Determinazione della data in cui il costo cumulato annuo degli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici ha raggiunto il valore annuale di 6 miliardi di euro e della decorrenza delle modalità di incentivazione disciplinate dal decreto del Ministero dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 5 luglio 2012.
- Decreto Ministeriale 5 luglio 2012 (V Conto Energia): Incentivazione della produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica.
- Allegato A70 al Codice di Rete di Terna: Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita.

- Allegato A72 al Codice di Rete di Terna: Procedura per la riduzione della generazione distribuita in condizione di emergenza del Sistema elettrico nazionale (RIGEDI).

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti al momento della pubblicazione della presente specifica, anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili.