
AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Fondazione Minoprio

Manuela Strada

AIAPP Associazione Italiana di
Architettura del Paesaggio

Alessandro Carugati, Saverio Lastrucci, Milena Matteini,
Dimitri Montanari, Sara Pivetta

Scuola Agraria del Parco di Monza

Pio Rossi

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

NORME TECNICHE	6
Capo I - Prescrizioni generali	6
Art. 01 Sopralluoghi e accertamenti preliminari.....	6
Art. 02 Verifica aspetti della sicurezza	6
Art. 03 Norme di misurazione per la valutazione dei lavori e delle somministrazioni.....	6
Art. 04 Conservazione e reintegro delle piante e dei manufatti esistenti nell'area di cantiere.....	7
04.1. Potatura degli alberi esistenti.....	7
04.2. Trapianto delle piante esistenti nell'area di cantiere.....	8
04.3. Consolidamento degli alberi esistenti.....	8
04.4. Potatura e sagomatura di siepi e macchie arbustive.....	8
04.5. Conservazione e reintegro dei tappeti erbosi.....	8
Art. 05 Accantonamento degli strati fertili del suolo e del materiale di scavo.....	9
Art. 06 Approvvigionamento di acqua ed energia elettrica di cantiere.....	9
Art. 07 Gestione della pulizia dell'area di cantiere.....	9
Art. 08 Determinazione di danni e penali alla vegetazione, ai manufatti e alle sistemazioni.....	9
Capo II - Qualità e provenienza dei materiali	11
Art. 09 Materiali, norme generali.....	11
Art. 10 Materiale agrario.....	11
10.1. Terreno e terricci.....	11
10.2. Substrati di coltivazione.....	12
10.3. Concimi minerali ed organici.....	12
10.4. Ammendanti, correttivi e torbe.....	12
10.5. Pacciamature.....	12
10.6. Prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde.....	12
10.7. Pali di sostegno, ancoraggi e legature.....	13
Art. 11 Acqua.....	13
Art. 12 Materiale vegetale.....	13
12.1. Alberi.....	14
12.2. Arbusti.....	14
12.3. Piante esemplari.....	14
12.4. Alberi e arbusti da frutto.....	15
12.5. Materiale vegetale ad uso forestale, naturalistico.....	15
12.6. Palme.....	15
12.7. Bambu'.....	15
12.8. Piante erbacee annuali biennali e perenni.....	15
12.9. Piante rampicanti e sarmentose.....	15
12.10. Piante bulbose, tuberose e rizomatose.....	16
12.11. Piante acquatiche e palustri.....	16
12.12. Succulente.....	16
12.13. Orchidee e piante tropicali.....	16
12.14. Sementi.....	16
12.15. Tappeti erbosi in strisce e zolle.....	16

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

12.16. Piante prevegetate in strisce e zolle.....	17
Art. 13 Materiali per impianti di drenaggio.....	17
Art. 14 Materiali per impianti di irrigazione.....	17
Art. 15 Materiali per fontane e giochi d’acqua.....	17
Art. 16 Materiali per le sistemazioni idraulico forestali, per l’ingegneria naturalistica.....	18
16.1. Materiali vegetali vivi.....	18
16.2. Materiali vegetali da costruzione.....	18
16.3. Materiali inerti naturali.....	18
16.4. Materiali di sintesi.....	18
Art. 17 Materiali antierosione.....	18
Art. 18 Materiali edili, complementi e impianti per sistemazioni a verde e arredo urbano.....	19
18.1. Sabbie, pietrischi e ghiaie.....	19
18.2. Lapedei e laterizi.....	19
18.3. Conglomerati bituminosi.....	20
18.4. Cementi e calcestruzzi.....	21
18.5. Materiali prefabbricati in calcestruzzo per pavimentazioni.....	22
18.6. Manufatti per sistemi di raccolta acque meteoriche.....	23
18.7. Pietre artificiali.....	23
18.8. Legni e derivati.....	23
18.9. Metalli e leghe.....	24
18.10. Materiali plastici, teli e impermeabilizzazioni.....	25
Art. 19 Materiali per prati sintetici.....	25
Capo III - Modalità di esecuzione dei lavori.....	26
Art. 20 Modalità di esecuzione dei lavori, norme generali.....	26
Art. 21 Allestimento del cantiere.....	26
Art. 22 Lavorazioni preliminari, pulizia di cantiere e demolizioni.....	26
Art. 23 Movimenti di terra.....	26
23.1. Scavi e rinterrati.....	27
23.2. Sbanamenti e apporti di terreno.....	27
Art. 24 Lavorazioni del terreno.....	27
24.1. Correzione e ammendamento del terreno, concimazione di fondo.....	28
Art. 25 Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde.....	28
Art. 26 Diserbo e contenimento infestanti.....	28
Art. 27 Tracciamenti e picchettamenti.....	29
Art. 28 Drenaggi.....	29
Art. 29 Impianti tecnici interrati.....	30
Art. 30 Opere antierosione.....	30
Art. 31 Stoccaggio e movimentazione delle piante in cantiere.....	30
Art. 32 Messa a dimora di piante.....	31
32.1. Periodo di messa a dimora.....	31
32.2. Alberi, arbusti, alberi e arbusti da frutto, piante rampicanti e sarmentose.....	31
32.3. Piante erbacee, annuali, biennali e perenni.....	32

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

32.4. Palme	32
32.5. Bambù	32
32.6. Piante bulbose, tuberose e rizomatose.	32
32.7. Piante acquatiche e palustri.....	32
32.8. Succulente.	33
32.9. Orchidee e piante tropicali.	33
32.10. Piante esemplari.	33
32.11. Messa a dimora di piante prevegetate in strisce e zolle.....	33
Art. 33 Verde pensile.	33
Art. 34 Verde verticale.....	34
Art. 35 Formazione dei tappeti erbosi e prati.....	35
35.1. Semina dei tappeti erbosi e prati.....	35
35.2. Idrosemina.....	36
35.3. Formazione di prati con sementi autoctone.....	36
35.4. Messa a dimora di tappeto erboso in strisce o zolle.....	36
35.5. Rigenerazione dei tappeti erbosi.	36
Art. 36 Posa dei prati sintetici.....	37
Art. 37 Posa della pacciamatura.	37
Art. 38 Posa dell’impianto di irrigazione.....	38
Art. 39 Posa di impianti di illuminazione e sicurezza.....	39
39.1. Impianto.....	39
39.2. Allacciamenti – contatori.....	39
39.3. Posa tubazioni – pozzetti.....	39
39.4. Impianti di emergenza e di sicurezza.....	39
39.5. Apparecchi illuminanti.....	40
Art. 40 Posa delle pavimentazioni.....	40
40.1. Posa dei cordoli.....	40
40.2. Sottofondi stradali.....	41
40.3. Sistemi di captazione e raccolta delle acque meteoriche.....	41
40.4. Conglomerati bituminosi e asfalti colorati.....	41
40.5. Gomme, materiali plastici e sintetici.....	42
40.6. Cemento o calcestruzzo architettonico.....	42
40.7. Terra stabilizzata.....	43
40.8. Calcestre o stabilizzato calcareo.....	43
40.9. Pavimentazioni in ghiaia.....	43
40.10. Pavimentazioni in materiali lapidei.....	43
40.10.1. Lastre di pietra naturale.....	44
40.10.2. Lastre irregolari di pietra naturale.....	44
40.10.3. Cubetti.....	44
40.10.4. Ciottoli.....	44
40.11. Masselli e cubetti in calcestruzzo.....	44
40.12. Pavimentazioni in laterizi e materiali ceramici.....	45
40.13. Pavimentazioni in legno e materiale composito.....	45
40.14. Mosaico.....	45
Art. 41 Alveolari e grigliati.....	45

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Art. 42	Installazione fontane e giochi d'acqua.....	46
Art. 43	Messa in opera di arredi, attrezzature, segnaletica e cartellonistica.....	46
Art. 44	Recinzioni di aree delimitate e specializzate.....	47
Art. 45	Muri a secco.....	48
Art. 46	Opere di sistemazione idraulico-forestali, di ingegneria naturalistica e ambientale.....	48
46.1.	Gabbionate.....	48
46.2.	Palificata in legno.....	48
46.3.	Palizzata in legno.....	49
46.4.	Graticciate vive e morte.....	49
46.5.	Fascinate vive e morte.....	50
46.6.	Gradonata viva.....	50
46.7.	Terre rinforzate.....	50
46.8.	Massi ciclopici.....	51
Art. 47	Laghi, aree umide e biopiscine.....	51
47.1.	Scavo e modellazione del bacino.....	51
47.2.	Impermeabilizzazione.....	52
47.2.1.	Compattamento terreno esistente.....	52
47.2.2.	Riporto di argilla, bentonite.....	52
47.2.3.	Posa di teli e manti impermeabili.....	52
47.2.4.	Posa di vasche preformate.....	52
47.2.5.	Impermeabilizzazione con resine e prodotti sintetici.....	52
47.3.	Posa in opera degli impianti di movimento e ricircolo dell'acqua.....	53
47.4.	Realizzazione del bordo del bacino, posa di manufatti, attrezzature e arredi.....	53
47.5.	Riempimento.....	53
47.6.	Biopiscine.....	53
Art. 48	Fitodepurazione.....	53
Art. 49	Verde sportivo.....	54
Art. 50	Riconsegna dell'area o chiusura cantiere.....	54
Capo IV - Manutenzione a garanzia delle opere a verde.....		55
Art. 51	Definizione delle garanzie.....	55
Art. 52	Manutenzione del verde preesistente.....	55
Art. 53	Monitoraggio dell'assestamento dell'opera.....	55
Art. 54	Manutenzione delle opere antierosione.....	55
Art. 55	Manutenzione degli alberi, degli alberi da frutto, delle palme e delle piante esemplari.....	55
Art. 56	Manutenzione di arbusti, bambù, delle piante rampicanti e sarmentose.....	56
Art. 57	Manutenzione delle piante erbacee perenni, delle piante acquatiche e palustri.....	56
Art. 58	Manutenzione delle piante erbacee annuali e biennali, delle bulbose, tuberose e rizomatose.....	56
Art. 59	Manutenzione succulente.....	57
Art. 60	Manutenzione orchidee e piante tropicali.....	57
Art. 61	Manutenzione verde pensile.....	57
Art. 62	Manutenzione verde verticale.....	57
Art. 63	Manutenzione tappeti erbosi e prati.....	58

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Art. 64	Sostituzione delle piante in garanzia, ripristini.	58
Art. 65	Difesa fitosanitaria.	58
Art. 66	Irrigazioni e manutenzione dell'impianto di irrigazione.....	58
Art. 67	Manutenzione delle opere di sistemazione idraulico-forestali, di ingegneria naturalistica e ambientale.....	59
Art. 68	Manutenzione laghi e biopiscine.	59
Art. 69	Manutenzione impianti di fitodepurazione.	59
Art. 70	Manutenzione verde sportivo.....	59
Art. 71	Manutenzione dei prati sintetici.	60

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

NORME TECNICHE

Capo I - Prescrizioni generali

Art. 01 Sopralluoghi e accertamenti preliminari.

L'Appaltatore, nel prendere in consegna l'area, deve verificare alla presenza della Direzione Lavori la congruenza dello stato dei luoghi con i documenti di progetto e le opere previste.

Nel sopralluogo congiunto l'Appaltatore deve segnalare eventuali difformità, da quanto visionato in sede di gara d'appalto, oppure dalla previsione di stato dei luoghi rispetto all'avanzamento lavori effettivo.

Nella pianificazione delle opere temporanee esterne al cantiere (formazione di accessi, baraccamenti, aree di deposito, ecc.) l'Appaltatore deve aver cura di non danneggiare le preesistenze quali ad esempio le sistemazioni agrarie, la vegetazione, i manufatti e gli altri elementi di valore paesaggistico adiacenti al cantiere.

Eventuali osservazioni allo stato dei luoghi di intervento devono essere riportate nel verbale di consegna dell'area; nessun reclamo da parte dell'Appaltatore potrà essere successivamente preso in considerazione.

Qualora siano previsti accertamenti o indagini non eseguibili in sede di progettazione, questi devono essere intrapresi solo a seguito di una valutazione di tutti gli aspetti riguardanti la sicurezza del cantiere, in accordo con la Direzione lavori e i responsabili della Sicurezza.

Art. 02 Verifica aspetti della sicurezza.

L'Appaltatore, fatti salvi gli adempimenti previsti dalle leggi vigenti in materia di sicurezza, deve comunque predisporre e sottoporre all'Appaltante e Direzione Lavori, prima dell'inizio lavori, un rapporto in merito all'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi e alle conseguenti misure atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Sono a completo e totale carico dell'Appaltatore:

- le osservazioni e le proposte in merito alla gestione della sicurezza previste dall'Appaltante, da sottoporre per iscritto prima dell'inizio dei lavori;
- l'osservanza di tutte le norme sulla sicurezza, certificazioni e collaudi dei mezzi e delle attrezzature utilizzate nel corso dei lavori;
- l'impegno a fornire informazioni necessarie alla cooperazione e coordinamento della sicurezza nell'eventualità di più imprese;
- l'osservanza di tutte le norme antinfortunistiche sia verso i propri dipendenti che verso terzi esplicitamente autorizzati ad accedere al cantiere;
- l'impegno di dotare di Dispositivi di Protezione Individuale i propri lavoratori e a verificarne continuamente l'uso;
- l'osservanza, anche in assenza di piano della di sicurezza, nei casi di interventi di somma urgenza o di interventi di breve durata, di tutte le norme antinfortunistiche.

In ogni caso di inosservanza delle norme di prevenzione infortuni previste dalle leggi vigenti, l'Appaltatore è responsabile di ogni infrazione o incidente che di conseguenza dovesse verificarsi.

Art. 03 Norme di misurazione per la valutazione dei lavori e delle somministrazioni.

Negli appalti le quantità e le somministrazioni sono determinate con metodi geometrici, matematici, a peso o a tempo, secondo le unità di misura dei materiali o delle lavorazioni e in relazione a quanto previsto nei Computi Metrici ed Elenchi Prezzi, nonché dal tipo di appalto: a corpo, a misura o misto.

I volumi devono essere misurati in opera; la misurazione delle superfici deve essere eseguita tenendo conto dell'area effettivamente realizzata e non della sua proiezione planimetrica; le quantità e le somministrazioni sono comunque determinate al netto di tare, salvo quanto previsto nell'Elenco prezzi.

Le misure sono prese in contraddittorio con il procedere dei lavori, l'Appaltatore e la Direzione Lavori sottoscriveranno i Documenti di contabilità necessari, sia alla presentazione degli Stati di avanzamento lavori, sia dei Documenti conclusivi.

Per la valutazione del materiale vegetale vivo occorre attendere i termini del periodo di garanzia o, dove non previsti, la ripresa vegetativa e un tempo congruo per la dimostrazione della vitalità del materiale: per i prati si deve attendere l'epoca del primo taglio successivo all'impianto, per le piante a foglia caduca e sempreverdi 30 giorni dalla ripresa vegetativa (schiusura gemme), riferita alle diverse zone climatiche, per gli impianti con materiale in vegetazione 30 giorni dalla piantagione.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire i lavori a perfetta regola d'arte secondo i dettami ultimi della tecnica e a fornire materiali rispondenti a quanto determinato nel progetto. Tutte le opere e tutte le somministrazioni che non rispettino il progetto e le

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori e che non siano state eseguite a perfetta regola d'arte, devono essere nuovamente eseguite a spese dell'Appaltatore, senza che questo possa accampare nessun pagamento aggiuntivo.

Eventuali forniture e lavorazioni straordinarie non previste in progetto devono essere preventivamente definite e autorizzate dalla Direzione Lavori e sono da computarsi in base all'Elenco prezzi o con nuovi prezzi concordati.

L'Appaltatore che di sua sola iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, non ha diritto ad un aumento dei prezzi.

Art. 04 Conservazione e reintegro delle piante e dei manufatti esistenti nell'area di cantiere.

Nel caso che all'interno del cantiere siano presenti elementi a verde e manufatti da conservare, questi devono essere oggetto di specifiche indicazioni progettuali; diversamente all'Appaltatore spetta il solo monitoraggio e la salvaguardia da danni fino alla riconsegna definitiva dell'area.

Tutta la vegetazione, i manufatti, le sistemazioni agrarie e gli elementi paesaggistici preesistenti indicati in progetto per restare in loco, e quelli eventualmente individuati dalla Direzione Lavori in corso d'opera, devono essere adeguatamente protetti da ogni danneggiamento.

Un'area di rispetto, valutata a seconda delle dimensioni della pianta, deve essere individuata e segnalata attorno alla vegetazione da conservare, di concerto con la Direzione Lavori. L'Appaltatore deve usare la massima cautela ogni volta che si trovi a operare nei pressi delle piante esistenti. Per eventuali danni la valutazione si effettua come indicato all'Art. "Determinazione di danni e penali alla vegetazione, ai manufatti e alle sistemazioni".

L'Appaltatore deve utilizzare mezzi di potenza e dimensione adeguate al cantiere stesso, porre attenzione al transito di veicoli nel cantiere, alla movimentazione di carichi sospesi, a ricariche del terreno o depositi temporanei, a scavi o abbassamenti del terreno, a ristagni idrici, alla messa in opera di manufatti e sottoservizi nelle vicinanze delle preesistenze da mantenere.

Per i soggetti arborei di pregio preesistenti e di dimensioni significative l'acquisizione di indagini riguardanti la stabilità, come l'indagine V.T.A. - *Visual Tree Assessment*, devono essere elemento di riferimento sia per l'esecuzione dei lavori manutentivi sia per le eventuali contestazioni. Qualora si ravvisi la necessità dell'esecuzione di nuove indagini V.T.A., queste devono essere segnalate dalla Direzione Lavori all'Appaltante e compensate secondo l'elenco prezzi.

Il reintegro di elementi vegetali deve rispettare rigorosamente le cultivar preesistenti ed è fatto obbligo all'Appaltatore, qualora non sia disponibile materiale identico da vivaio, anche per forma e portamento, di provvedere alla riproduzione del materiale vegetale prelevandolo dalle piante esistenti, salvo specifici accordi sottoscritti con la Direzione Lavori.

04.1. Potatura degli alberi esistenti.

La potatura dei soggetti arborei deve essere prevista dagli elaborati di progetto; diversamente deve essere richiesta esplicitamente dalla Direzione Lavori nei seguenti casi: per esigenze di cantiere, per imprevisti non diversamente risolvibili, per indifferibili esigenze di conservazione e per aspetti connessi con la sicurezza; i lavori saranno computati secondo l'elenco prezzi. Nell'istruire gli interventi di potatura si dovrà tener conto delle normative riguardanti il contesto monumentale e di lotta obbligatoria contro la diffusione di patologie vegetali, quale è ad esempio il D.M. "Disposizioni sulla lotta obbligatoria contro il cancro colorato del platano (*Ceratocystis fimbriata*)" che riguarda anche eventuali interventi sugli interventi radicali.

Da un punto di vista fisiologico le alberature non necessitano di potature ma se istruite devono rispettare il portamento e la forma naturale tipiche della specie su cui si interviene, oppure mantenere le forme originariamente impresse.

Tutti gli interventi di potatura sono da intendersi comprensivi della rimonda del secco.

La Direzione Lavori potrà impartire direttamente gli ordini per la definizione di una "pianta campione" da imitare nella potatura delle altre piante simili.

Il periodo utile per le potature è quello del riposo vegetativo, da fine autunno a fine inverno, evitando i periodi eccessivamente freddi. La rimonda del secco o l'asportazione di parti della chioma deperite, oppure meccanicamente instabili o vicino a cavidotti, può essere effettuata in qualunque periodo dell'anno. La spollonatura pedale e fustale è preferibile che sia eseguita alla fine della primavera o inizio dell'estate.

Prima di procedere alla potatura si devono spostare o proteggere tutti gli arredi, manufatti o impianti, che potrebbero essere danneggiati con la caduta dei materiali di potatura. Se necessario si dovrà prevedere la caduta guidata del materiale.

Nel caso in cui gli alberi da potare non siano raggiungibili con piattaforme aeree, i lavori possono essere eseguiti con la tecnica del "tree climbing".

Nel ridurre i rami o le branche si deve praticare la tecnica del taglio di ritorno, che comporta il rilascio di un ramo destinato a sostituire quello tagliato (il ramo rilasciato è detto tira-linfa). Il diametro del tira-linfa deve essere almeno un terzo del diametro del ramo tagliato. Nel diradare rami o branche il taglio deve essere eseguito nel loro punto di inserzione, rispettando il collare di cicatrizzazione, ed evitando il rilascio di "monconi".

Negli interventi di potatura non dovranno essere effettuati tagli al di sopra degli 8-10 cm di diametro, cercando sempre di rispettare la fisiologia della pianta, favorendo, con una opportuna inclinazione di taglio, la cicatrizzazione delle ferite e lo scivolamento dell'acqua piovana.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Molta cura deve essere posta nell'evitare danni da "scosciatura" e nel caso di infezioni in corso, passando da una pianta all'altra, nel disinfettare le lame degli arnesi utilizzati.

L'Appaltatore è obbligato a fornire informazioni riguardanti la professionalità e la formazione degli operatori. Deve inoltre informare la Direzione Lavori su eventuali anomalie fito-statiche riscontrate in quota.

Al termine dei lavori di potatura, tutti i residui dovranno essere allontanati secondo progetto o con le modalità concordate con la Direzione Lavori.

Una potatura impropria, corta, severa, se ingiustificata e con conseguenze per gli alberi deve essere stimata come danno.

04.2. Trapianto delle piante esistenti nell'area di cantiere.

Prima di procedere alle operazioni di trapianto, se opportuno, si deve eseguire una potatura della chioma applicando la tecnica dei tagli di ritorno. Questo per riequilibrare la chioma alla riduzione dell'apparato radicale. L'epoca idonea per il trapianto è il periodo di riposo vegetativo. Tutti gli interventi devono essere concordati con la Direzione Lavori.

Il trapianto va eseguito con tecniche e mezzi idonei, creando uno scavo verticale tutto attorno alle piante; il diametro della zolla deve essere il più ampio possibile e proporzionato a quello dell'apparato aereo. Si deve prestare particolare attenzione a non strappare le radici, che eventualmente devono essere accuratamente rifilate.

La zolla che si viene a creare deve essere saldamente fasciata da telo di juta o rete metallica, a seconda della dimensione, prima di essere spostata onde evitare rotture o crepe.

La pianta così zollata deve essere riposizionata in base alle disposizioni dell'Art. "Messa a dimora di piante." e i relativi sotto articoli, nel più breve tempo possibile.

Nel caso in cui le esigenze di cantiere lo richiedano si devono porre transitoriamente in luogo idoneo, nel rispetto di quanto prescritto all'articolo "Stoccaggio e movimentazione delle piante in cantiere".

Come da progetto o da istruzioni della Direzione Lavori le piante devono essere oggetto di apposite cure durante tutto il cantiere.

04.3. Consolidamento degli alberi esistenti.

Per consolidamento degli alberi esistenti, al fine di migliorarne la stabilità, si intendono quelle tecniche di vincolo volte ad aumentare la capacità meccanica dell'intero albero o di sue parti.

In base alle indicazioni progettuali la Direzione Lavori, per ogni singola pianta, verifica la corretta esecuzione dei consolidamenti, le tecniche e il tipo di vincolo installato, compresi, se previsti, i sistemi di ammortizzazione dei movimenti violenti della chioma.

Si deve porre particolare attenzione nell'installazione di idoneo materiale cuscinetto, allo scopo di evitare ferite da abrasione alla corteccia o strozzature.

04.4. Potatura e sagomatura di siepi e macchie arbustive.

Tutti gli arbusti, le siepi, le piante rampicanti e sarmentose, in forma libera o in sagoma, devono essere tagliati e sagomati a regola d'arte, allo scopo di mantenere la forma originaria.

Per le siepi, a meno di indicazioni diverse da parte della Direzione Lavori, la tosatura avverrà sulla sommità e sui fianchi mantenendo invariate le dimensioni delle siepi adulte e consentendo il normale sviluppo di quelle in fase di accrescimento.

Per le siepi si devono eseguire almeno due interventi all'anno nelle epoche che seguono il maggior sviluppo vegetativo e cioè fine primavera e fine autunno.

Per la potatura di arbusti e rampicanti a fiore si deve operare con due modalità diverse: per quelli che fioriscono sui rami prodotti nella stagione vegetativa precedente, il taglio si esegue dopo la fioritura, asportando circa i 2/3 della lunghezza dei rami e tagliando in corrispondenza di una gemma; per quelli che fioriscono sui germogli dell'anno, potando nel periodo di riposo vegetativo, di norma a fine inverno.

A fine inverno si deve intervenire anche sugli arbusti a foglia o bacca eseguendo la rimonda delle chiome, il riequilibrio ed il contenimento se necessari.

In prossimità di viabilità e manufatti si deve contenere la vegetazione eliminando le interferenze e tenendo conto dei ricacci stagionali.

Per le piante innestate deve essere particolarmente curato il taglio dei ricacci dal portainnesto.

Nel caso di siepi allevate in forma semilibera o arte topiaria, la potatura deve essere eseguita manualmente con forbici; nel caso di siepi anche con l'uso di tosasiepi.

04.5. Conservazione e reintegro dei tappeti erbosi.

L'Appaltatore è tenuto a conservare i tappeti erbosi, eventualmente ripristinando l'effetto ornamentale originario esistente alla consegna del cantiere, mediante un opportuno livello di manutenzione.

Il taglio dei tappeti erbosi ornamentali deve essere eseguito quando l'erba raggiunge l'altezza di 8-10 cm; per prati con funzioni diverse l'altezza di taglio, se non prevista dagli elaborati progettuali, deve essere concordata con la Direzione Lavori.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Il taglio dovrà essere eseguito con apposite macchine tosaerba a lame rotanti o elicoidali, ben affilate, ricorrendo al taglio con decespugliatori, falci e forbici, solo per le rifiniture attorno alle piante ed ai manufatti o per aree molto inclinate.

La raccolta e lo sgombero del materiale di risulta deve essere eseguito immediatamente a fine taglio avendo cura che nessun residuo rimanga lungo i percorsi, sui manufatti o sulle superfici erbose onde ovviare la formazione di chiazze d'eziolatura e di marcescenza sempre pregiudizievoli per la vita del tappeto erboso.

L'uso della tecnica del *mulching* deve essere specificatamente previsto dagli elaborati progettuali oppure oggetto di nuovi accordi. Il *mulching* è una tecnica che necessita di rasaerba specifici e tagli più frequenti senza raccolta e può essere una valida e sostenibile alternativa al taglio con raccolta in condizioni stagionali favorevoli.

Nell'eseguire il taglio si dovrà prestare particolare cura nel non danneggiare il cotico erboso (tagli troppo bassi, macchine troppo pesanti, ecc.), il colletto di alberi e arbusti, impianti e manufatti in genere. Qualora si riscontrino danni si deve far riferimento all'Art. "Determinazione di danni e penali" e applicare le sanzioni previste.

Art. 05 Accantonamento degli strati fertili del suolo e del materiale di scavo.

In tutti i casi in cui il progetto di sistemazione a verde preveda movimenti terra significativi (oltre 20 mc), l'Appaltatore è tenuto a provvedere all'accantonamento presso il sito di produzione degli strati fertili del suolo, nei luoghi e con le modalità indicate dalla Direzione Lavori, evitando con cura rimescolamenti con sottosuolo o altri materiali.

L'Appaltatore successivamente, a completamento dei movimenti terra deve riposizionare con cura lo strato fertile superficiale.

Art. 06 Approvvigionamento di acqua ed energia elettrica di cantiere.

L'Appaltante fornisce gratuitamente l'allaccio idrico nel luogo dei lavori, mentre il consumo è a carico dell'Appaltatore; qualora l'allaccio non fosse disponibile l'Appaltatore deve approvvigionarsi con propri mezzi e gli oneri sono attribuiti all'Appaltante, sulla base dell'Elenco prezzi, previa constatazione da parte della Direzione Lavori.

Ordinariamente, nei lavori di messa a verde, la fornitura di forza elettromotrice non è richiesta. Qualora ne sia ravvisata la necessità da parte della Direzione Lavori, gli oneri sulla fornitura saranno attribuiti all'Appaltante.

Le forniture connesse con la sicurezza dovranno essere distinte e i relativi oneri contabilizzati in modo disgiunto.

Art. 07 Gestione della pulizia dell'area di cantiere.

A mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, l'Appaltatore, per mantenere il luogo più in ordine e sicuro possibile, è tenuto a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione (es. frammenti di pietre e mattoni, spezzoni di filo metallico, di cordame, contenitori, ecc.) e gli utensili inutilizzati.

I residui di cui sopra devono essere stoccati nelle aree predisposte e smaltiti, secondo le normative vigenti; l'occultamento o la combustione di materiali è assolutamente vietato.

Alla fine dei lavori tutte le superfici e gli altri manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati devono essere accuratamente ripuliti.

Art. 08 Determinazione di danni e penali alla vegetazione, ai manufatti e alle sistemazioni.

L'Appaltatore nell'esecuzione delle opere deve porre particolare cura nel non danneggiare il verde esistente, i manufatti e le sistemazioni di cui si prevede la conservazione, qualora si verificino danni l'Appaltatore è tenuto a informare la Direzione lavori.

Nel caso il Direttore Lavori riscontri che l'Appaltatore abbia eseguito delle lavorazioni che hanno arrecato danni, deve immediatamente intervenire richiamando l'Appaltatore, valutando i danni da questo causati, ed informando se necessario l'Appaltante.

Per le parti vegetali, in mancanza di regolamenti o usi locali, per la stima del valore delle preesistenze si deve utilizzare il metodo parametrico svizzero modificato, diffusamente adottato da diverse amministrazioni pubbliche (vedi allegati al presente Capitolato).

L'applicazione di penali avviene nel caso di danni procurati, di mancata esecuzione dei lavori, di ingiustificata esecuzione di lavori in difformità, ivi inclusa la tempistica prevista.

A seguito di verbale di constatazione e attestazione di inadempienze, dell'impossibilità di porre rimedio ai danni, la Direzione Lavori, a seguito di valutazioni economico-estimative, deve applicare le detrazioni economiche definite nella tabella di seguito riportata, riferendosi all'elenco prezzi o a listini nazionali, nel caso di lavori a corpo.

Le penali non sono soggette a ribasso.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

TABELLA A – PENALI

Descrizione sintetica dei lavori	Importo A, penale per unità di infrazione, in Euro
<p>In tutte le aree delimitate per la conservazione delle preesistenze: Danni lievi, dovuti a incuria nell'esecuzione dei lavori, e recuperabili dalla vegetazione: - ad alberi, per errata potatura o da contatto con attrezzature, un importo pari al 5% del valore stimato con metodo parametrico, - ad arbusti, per errata potatura o da contatto con attrezzature, un importo pari al 10% del prezzo di sostituzione, - tappeto erboso, danni da costipamento o trascinarsi, taglio improprio, eziolature, ecc, ogni 10 mq o frazione, un importo pari al 10% del prezzo della trasemina di 10 mq, Danni gravi al patrimonio vegetale sono addebitati al costo di ripristino, sostituzione o surrogazione, quest'ultimo determinato con il metodo parametrico anzidetto, incluse spese di stima, progettazione e direzione lavori, ed una maggiorazione del 10% a titolo di penale, Danni a manufatti e sistemazioni dovuti a incuria nell'esecuzione dei lavori sono addebitati al costo di riparazione, sostituzione o surrogazione, incluse spese di stima, progettazione e direzione lavori, ed una maggiorazione del 10% a titolo di penale,</p>	<p>5% valore parametrico 10% prezzo sostituzione 10% prezzo trasemina costo sostituzione +10% costo sostituzione +10%</p>
<p>In tutte le aree del cantiere per mancata o errata esecuzione delle lavorazioni, incluso il ritardo nell'esecuzione dei lavori: Per ogni lavorazione computata a superficie come il taglio dei tappeti erbosi, le scerbature, le concimazioni, la raccolta foglie, il diserbo, le potature, ecc., e per ogni 100 mq o frazione, un importo pari al 10% del costo di 100 mq di lavorazione, Sagomatura delle siepi, ogni 20 ml o unità manutentiva più piccola. un importo pari al 10% del costo di 20 ml di lavorazione, Potatura di alberi e arbusti, potatura invernale o primaverile, un importo pari al 10% del costo unitario della lavorazione, Controllo dell'idratazione della vegetazione, un importo pari al 1% del costo del materiale vegetale (oltre alla sostituzione del materiale irrimediabilmente compromesso), Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere, un importo pari al 1% del prezzo del materiale vegetale</p>	<p>10% prezzo lavorazione 10% prezzo lavorazione 10% prezzo lavorazione 1% prezzo mat. vegetale 1% prezzo mat. vegetale</p>
<p>Le penali per le lavorazioni, non riguardanti strettamente le opere a verde, sono addebitate al 1% del valore della lavorazione stessa,.....</p>	<p>1% prezzo lavorazione</p>
<p>Danni da inquinamento dovuti sia a occultamenti che da incuria verranno addebitati al costo di ripristino dei luoghi, oneri di smaltimento ed eventuali onere amministrativi incluse spese di stima, progettazione e direzione lavori, e con una maggiorazione del 10% a titolo di penale,.....</p>	<p>costo ripristino + 10%</p>

Le penali sono costituite dall'importo evidenziato in tabella quale importo fisso corrispondente ad ogni intervento non conforme, non a regola d'arte, eseguito in ritardo o altre violazioni, oppure ai danni arrecati. L'eventuale ripetizione delle mancate esecuzioni, comporta la ripetizione delle penali.

La Direzione Lavori per le lavorazioni eseguite in ritardo, può valutare l'applicazione del solo importo A di penale, rimanendo inteso che i lavori non eseguiti non sono corrisposti.

Si potranno pertanto avere due tipologie di penale:

Penale = Importo penale A x Eventuale Ripetizione della Violazione

Penale = Importo A + Importo lavorazione (non conforme o non eseguita) x Eventuale Ripetizione della Violazione.

Per non incorrere nell'applicazione di penali per il ritardo delle lavorazioni, l'Appaltatore deve aggiornare il Direttore Lavori e in condizioni climatiche particolari, deve richiedere sospensiva stagionale delle attività.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Capo II - Qualità e provenienza dei materiali

Art. 09 Materiali, norme generali.

I materiali per uso edile, impiantistico, di arredo ed il materiale vegetale che servono per le sistemazioni paesaggistiche, devono garantire elevati standard qualitativi, non presentare difetti e comunque devono rispettare le richieste qualitative e quantitative prescritte nel progetto, le indicazioni della Direzione Lavori e la normativa vigente anche quando non specificatamente indicato.

Tutti i materiali devono essere dotati di apposita marcatura o certificazione secondo la normativa vigente, se prevista.

Le certificazioni dei materiali, ove previste dalle normative vigenti, devono essere documentate anche quando non specificatamente indicato.

S'intende che la provenienza è liberamente scelta dall'Appaltatore purché, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, i materiali siano riconosciuti accettabili in quanto conformi alle prescrizioni di progetto.

L'Appaltatore è obbligato a notificare la provenienza dei materiali in tempo utile alla Direzione Lavori affinché questa possa richiedere eventuali campioni.

L'Appaltatore è obbligato a comunicare in tempo utile l'arrivo in cantiere dei materiali alla Direzione Lavori, affinché quest'ultima possa verificare la corrispondenza del materiale stesso con quanto approvato.

Le eventuali forniture o partite non ritenute idonee dalla Direzione Lavori devono essere sostituite a spese dell'Appaltatore.

Gli obblighi dell'Appaltatore non si esauriscono alla consegna in cantiere ma, si estendono a tutto il periodo di conduzione del cantiere e se prevista della successiva manutenzione a garanzia delle opere a verde.

La Direzione Lavori può rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati negativamente dopo l'ingresso in cantiere.

I materiali da impiegare nei lavori devono avere le caratteristiche indicate negli articoli successivi.

Tutti i materiali devono essere adeguatamente consegnati e depositati in cantiere con le modalità previste per ogni singola categoria come specificato negli articoli successivi.

Ove richiesto nel progetto, in particolare nelle sistemazioni a carattere naturalistico, coerentemente con le direttive europee che riguardano i minori impatti ambientali dei materiali lungo l'intero ciclo di vita, la Direzione Lavori verifica la sostenibilità ambientale dei materiali nel maggior rispetto dei seguenti criteri:

- utilizzo di materiali che non usino o provengano da materie prime non rinnovabili;
- materiali che non usino sostanze tossiche e nocive nella fase di produzione e nei prodotti finali;
- vicinanza dei luoghi di produzione;
- materiale vegetale proveniente da coltivazioni che praticano lotta biologica e lotta integrata;
- riduzione nella produzione di rifiuti ovvero: riduzione e qualità degli imballi con preferenza di materiali biodegradabili, prodotti con maggior durata di vita utile, uso di materiali riciclati e che siano a loro volta riciclabili, ecc.

Quanto sopra deve essere documentato da certificazioni, etichettature, attestazioni e dichiarazioni secondo quanto indicato e prescritto dalla normativa vigente.

Art. 10 Materiale agrario.

Per materiale agrario si intende tutto il materiale utilizzato negli specifici lavori di tipo agricolo, vivaistico, di giardinaggio e di sistemazioni paesistica, che serve per la piantagione, la cura e la manutenzione del materiale vegetale impiegato nella sistemazione a verde.

10.1. Terreno e terricci.

L'Appaltatore deve accertarsi della qualità del terreno e dei terricci utilizzati sottoponendo le eventuali analisi all'accettazione della Direzione Lavori, la quale si riserva di chiedere analisi integrative indicando i parametri da utilizzare.

L'Appaltatore deve eseguire le analisi indicando la metodologia utilizzata.

L'esecuzione di tali analisi standard di laboratorio è a spese dell'Appaltatore; per analisi standard del terreno si intendono quelle riferite a tessitura, pH e Capacità di Scambio Cationico, Sostanza Organica, Azoto, Fosforo, Potassio e altri macroelementi; ulteriori analisi aggiuntive sono a carico dell'Appaltante e vanno contabilizzate sulla base dell'Elenco Prezzi o di Verbale di Concordamento Nuovi Prezzi.

Tale approvazione analitica non impedisce comunque successive verifiche da parte della Direzione Lavori sul materiale effettivamente portato in cantiere. La terra fornita deve provenire da strato colturale attivo, essere priva di ciottoli, sassi e pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, infestanti che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la stesura o posa in opera e la qualità del risultato finale.

Il terreno o terricci portati dovranno essere privi di agenti patogeni e di sostanze tossiche.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Nel caso i valori qualitativi dei terreni o terricci non raggiungano i parametri richiesti, la Direzione Lavori, fatto salvo il rispetto delle normative vigenti, può accettare interventi correttivi quali l'utilizzo di concimi o ammendanti, le cui spese sono totalmente a carico dell'Appaltatore.

10.2. Substrati di coltivazione.

Con substrati di coltivazione vengono intesi quei materiali di origine minerale e/o vegetali utilizzati separatamente o in miscela a proporzioni note per specifici impieghi.

Per i substrati confezionati deve essere specificata sulla confezione la quantità, la tipologia e le caratteristiche del substrato contenuto.

Nel caso non fossero presenti tali indicazioni, o nel caso di substrati non confezionati, l'Appaltatore deve presentare alla Direzione Lavori i risultati delle analisi realizzate a proprie spese, indicando la metodologia utilizzata.

I substrati devono presentarsi omogenei e i componenti presenti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

Per i substrati destinati alle opere di verde pensile, verticale e sportivo si rimanda ai relativi articoli.

10.3. Concimi minerali ed organici.

Tutti i concimi minerali ed organici, misti e complessi, devono presentare specifica etichettatura con dichiarata la titolazione del prodotto secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti con la confezione originale di fabbrica.

Da tali prescrizioni sono esclusi i letami, per i quali di volta in volta si devono valutare qualità e provenienza.

La Direzione Lavori si riserva di verificare la qualità dei materiali e la loro corrispondenza con le indicazioni di progetto e le normative vigenti anche a livello locale.

Le modalità di stoccaggio in cantiere devono essere concordate con la Direzione Lavori avendo cura in ogni caso di mantenere integre le confezioni.

10.4. Ammendanti, correttivi e torbe.

Con il termine di ammendanti si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi, in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno.

Con correttivi si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno e in particolare il suo pH.

Con il termine torba si intende un composto di origine vegetale comunemente utilizzato come substrato nelle opere a verde, solo o miscelato.

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

In accordo con la Direzione Lavori, si possono impiegare prodotti con funzioni miste purché siano dichiarati la composizione, il campo di azione e il rispetto della normativa vigente.

10.5. Pacciamature.

Con il termine pacciamatura si intende una tipologia di copertura del terreno, per scopi diversi, come il controllo infestanti, la limitazione dell'evapotraspirazione, il controllo degli sbalzi termici e per scopi ornamentali.

La pacciamatura può essere costituita da materiali naturali o di sintesi, da materiali plastici o da polimeri biodegradabili; forniti sfusi o in sacchi in diverse pezzature, oppure in teli o fogli di diverso spessore.

I materiali di origine organica come corteccia di conifere, cippato di legno o scarti di prodotti vegetali, devono essere stabili, con limitata attività fermentativa, esenti da parassiti, patogeni e semi di infestanti; quelli di origine minerale, come ciottoli, materiali lapidei spezzati, argilla espansa e lapillo, devono essere privi di polveri.

Tutto il materiale deve essere fornito della pezzatura prevista nel progetto, privo di materiale estraneo.

I teli o fogli pacciamanti, costituiti da fili tessuti, da tessuto non tessuto, oppure da film, biodegradabili e non, devono essere integri e privi di strappi, omogenei, con indicazioni della data di produzione e informazioni di durabilità sia di stoccaggio sia in opera.

I teli devono essere conservati in luoghi asciutti.

Tutti i materiali devono essere atossici e non rilasciare elementi dannosi nel terreno.

10.6. Prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde.

I prodotti fitosanitari per piante ornamentali (es. fitofarmaci, anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, ecc.) devono essere forniti nei contenitori originali, integri, con le indicazioni e l'etichettatura di legge.

Per prodotti utilizzabili nella lotta biologica o nella lotta integrata, si intendono quei prodotti o quelle formulazioni ammessi dai protocolli dei rispettivi metodi di difesa.

Per i prodotti fitosanitari deve esserne previsto l'impiego specifico nel verde ornamentale e nei confronti dell'avversità da combattere.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Per alcuni prodotti l'uso non è libero ma sottoposto a normative restrittive che ne prescrivono l'acquisto, la manipolazione e l'impiego da parte di personale autorizzato.

10.7. Pali di sostegno, ancoraggi e legature.

Gli ancoraggi sono quei sistemi di supporto (tutori) che permettono di fissare al suolo le piante nella posizione corretta per lo sviluppo durante la fase di attecchimento.

Salvo diverse indicazioni di progetto, tutti gli alberi di nuovo impianto e gli arbusti di grandi dimensioni, devono essere muniti di tutori, con struttura appropriata al tipo di pianta da sostenere e capace di contrastare le sollecitazioni meccaniche in particolare quelle derivanti da agenti atmosferici.

L'ancoraggio delle piante deve essere realizzato tramite fissaggio del fusto o della zolla. Il sistema di ancoraggio è definito in progetto o dalla Direzione Lavori.

Gli ancoraggi al fusto devono essere realizzati con un numero sufficiente di pali tutori, del diametro e lunghezza adeguati alla pianta da sorreggere.

I pali tutori in legno devono essere diritti, appuntiti a un'estremità e resi imputrescibili per il periodo minimo di affrancamento delle piante.

Gli ancoraggi alla zolla, devono rispettare le tipologie indicate in progetto o dalla Direzione Lavori.

I materiali componenti gli ancoraggi sotterranei devono provenire da ditte specializzate nella produzione di questa tipologia di prodotto.

Tali ancoraggi possono essere costituiti da ancore, cavi metallici, picchetti, corde in poliestere, tensionatori, ecc.; tutti i materiali devono essere certificati dal produttore contro gli allungamenti e le deformazioni, sia per lo sforzo che per l'umidità. I materiali componenti gli ancoraggi sotterranei devono durare per il tempo necessario all'attecchimento delle piante.

Nel caso di ancoraggio di piante su giardini pensili, si devono utilizzare materiali ferrosi zincati a caldo, in acciaio inox o con cinghie in poliestere, comunque tutto materiale a lunga durata.

Art. 11 Acqua.

L'acqua che viene utilizzata per l'irrigazione non deve presentare sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa, nonché sementi di infestanti o particelle sospese che potrebbero ostruire gli impianti irrigui.

Ai fini della sostenibilità ambientale, l'uso di acque di superficie (laghi, corsi d'acqua, canali e fossi) è preferibile rispetto alle acque derivante da acquedotti.

L'Appaltatore può approvvigionarsi da fonti dell'Appaltante, usando di preferenza acqua da rogge e fossati; su richiesta della Direzione Lavori, è tenuto a controllare periodicamente la qualità dell'acqua attraverso analisi effettuate secondo le procedure normalizzate e certificate da laboratori specializzati, segnalando eventuali anomalie riscontrate.

Il costo delle analisi è riconosciuto all'Appaltatore in base all'elenco prezzi e concordato preventivamente con la Direzione Lavori.

Tutti gli oneri relativi all'uso e al consumo dell'acqua sono a carico dell'Appaltatore salvo diverse indicazioni di progetto.

Art. 12 Materiale vegetale.

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la realizzazione dell'opera che deve provenire da ditte specializzate nella produzione e commercializzazione. L'Appaltatore deve dichiararne la provenienza alla Direzione Lavori.

Salvo specifiche disposizioni le piante devono provenire da vivaio, essere fornite nel genere, specie, varietà o cultivar richiesti nei documenti di progetto ed etichettate, singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini indelebili riportanti la classificazione botanica, la corrispondenza varietale tra etichetta e pianta, il rispetto dell'eventuale copyright. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di effettuare, congiuntamente con l'Appaltatore, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; le piante scelte devono essere rese riconoscibili, singolarmente o per gruppi omogenei. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di scartare le piante non rispondenti alle richieste, per genere, specie e varietà o cultivar, o differenti da quelle scelte in vivaio.

Le caratteristiche delle piante (dimensioni, forma della chioma, portamento) e di fornitura (in zolla, contenitore, radice nuda, imballo, ecc.) devono corrispondere alle indicazioni di progetto o all'elenco prezzi.

Le piante devono aver subito le necessarie lavorazioni in vivaio, non presentare anomalie e malformazioni, avere forma regolare, apparato radicale ben accestito.

Le piante devono essere fornite sane, esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus e altri patogeni; non devono presentare lesioni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che ne possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.

Per il trasporto delle piante l'Appaltatore deve prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

di carico idonei, con particolare attenzione affinché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi. Una volta giunte a destinazione, tutte le piante devono essere trattate in modo che sia loro evitato ogni danno. Rimane inteso che il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva deve essere il più breve possibile.

12.1. Alberi.

Gli alberi devono essere specificatamente forniti per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali – altezza di impalcatura, filari – omogeneità della chioma).

La chioma deve essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie, proporzionata per dimensioni e vigore al fusto e all'apparato radicale.

Il fusto e le branche principali devono essere esenti da deformazioni, capitozzature, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, danni da grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole.

Gli alberi adulti sono normalmente forniti in zolla o in contenitore, solo se di giovane età, di limitate dimensioni e a foglia decidua, e ancorché previsto negli elaborati di progetto, possono essere consegnati a radice nuda.

Le zolle o i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) devono essere proporzionati alle dimensioni delle piante.

Per gli alberi forniti in zolla la terra deve essere compatta e solidale con la pianta e il suo apparato radicale, senza crepe evidenti, ben imballata con un apposito involucro protettivo, biodegradabile se ne è previsto l'interramento oppure facilmente rimovibile se ne prevede la rimozione alla piantagione. Le reti metalliche dovranno essere in ferro non zincato.

Tutti gli alberi forniti devono aver subito un adeguato numero di trapianti o rinvasi; quelli in contenitore non devono presentare radici spiralizzate e devono avere un substrato solidale con la pianta.

Per la determinazione delle misure di fornitura si deve far riferimento alle seguenti modalità:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della prima branca;
- circonferenza del fusto: circonferenza misurata a un metro di altezza dal colletto;
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, e diametro massimo per tutti gli altri alberi;
- per la zolla il diametro massimo;
- per i contenitori, il diametro massimo o la capacità in litri.

Per gli alberi innestati devono essere specificati il tipo di portinnesto e l'altezza del punto d'innesto, che non deve presentare sintomi di disaffinità.

Secondo quanto previsto da progetto, gli alberi devono essere fornite a fusto singolo o a ceppaia (minimo tre fusti).

12.2. Arbusti.

Arbusti e cespugli devono avere portamento tipico della specie o varietà, essere delle dimensioni, forma e sagoma prescritte da progetto e non avere portamento "filato". Le dimensioni della zolla o del vaso devono essere proporzionate alla parte aerea della pianta.

Negli arbusti e cespugli per altezza totale si intende la distanza tra il colletto e il punto più alto della chioma. Il diametro della chioma deve essere rilevato alla sua massima ampiezza.

Arbusti e cespugli sono normalmente forniti in zolla o in contenitore; solo se di giovane età, di limitate dimensioni e a foglia decidua, e ancorché previsto negli elaborati di progetto, possono essere consegnati a radice nuda.

Per arbusti e cespugli forniti in zolla la terra deve essere compatta e solidale con la pianta e il suo apparato radicale, senza crepe evidenti, ben imballata con un apposito involucro protettivo, biodegradabile se ne è previsto l'interramento oppure facilmente rimovibile se ne prevede la rimozione alla piantagione.

Per la determinazione delle misure di fornitura si deve far riferimento alle seguenti modalità:

- altezza dell'arbusto: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- diametro della chioma;
- per la zolla il diametro massimo;
- per i contenitori, il diametro massimo o la capacità in litri.

Per gli arbusti innestati devono essere specificati il tipo di portinnesto e il punto d'innesto non deve presentare sintomi di disaffinità.

12.3. Piante esemplari.

Per piante esemplari si intendono alberi, arbusti e cespugli con particolare valore ornamentale per forma, portamento e dimensioni nell'ambito della propria specie.

Le piante esemplari sono identificate specificatamente nei documenti di Progetto, distinguendole dalle altre della stessa specie e varietà, e scelte singolarmente dal Progettista o dal Direttore Lavori.

Queste piante devono essere fornite con le medesime caratteristiche indicate negli articoli Alberi e Arbusti.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

12.4. Alberi e arbusti da frutto.

Per alberi e arbusti da frutto si intendono quelle piante selezionate per la produzione di frutti utilizzati dall'uomo per l'alimentazione, per ornamento o per altre finalità economiche.

Le piante devono essere fornite del genere, specie, varietà o cultivar, dimensione e forma di allevamento come indicato in progetto, accompagnate da specifici riferimenti: sul vivaio di provenienza, la selezione varietale, i copyright, la sanità del materiale stesso ed accompagnati dai relativi passaporti fitosanitari, se previsti dalla normativa vigente.

Il materiale deve essere fornito preparato per la forma di allevamento prevista in progetto.

Le piante da frutto devono essere fornite con le medesime caratteristiche indicate negli artt. Alberi e Arbusti.

12.5. Materiale vegetale ad uso forestale, naturalistico.

Per materiale vegetale ad uso forestale, naturalistico, si intendono quelle piante a radice nuda o con pane di terra o materiale vegetale per la propagazione, come talee, margotte, frutti, semi, ecc., appositamente selezionato, preparato o coltivato, per la realizzazione di opere quali imboschimenti, rimboschimenti, impianti d'arboricoltura da legno, rinaturalizzazioni, ripristini ambientali, filari e siepi boscate.

Tutto il materiale deve essere accompagnato da una certificazione di provenienza, con particolare riguardo all'origine vivaistica, alle caratteristiche genetiche e fenotipiche, di coltivazione e di sanità.

Qualora per il materiale vegetale siano prescritte delle certificazioni di legge, queste devono essere messe a disposizione della Direzione Lavori, prima o contestualmente alla consegna dei materiali; diversamente, il materiale deve essere rifiutato.

Per i materiali raccolti localmente deve essere l'Appaltatore a dichiararne la provenienza, verificata dalla Direzione Lavori.

Il materiale, solitamente molto giovane e con un'età tra 1 e 4 anni, se fornito a radice nuda o come talea, deve essere fresco di raccolta, di soli pochi giorni, imballato e protetto.

Il materiale vegetale deve essere fornito con caratteristiche di qualità sanitaria e colturali ottime, e in assenza di specifiche progettuali deve essere di prima qualità.

12.6. Palme.

Con il termine di "palme" si intendono quelle piante monocotiledoni appartenenti all'ordine *Arecales*, distribuite prevalentemente nelle regioni calde, con fusto, non ramificato che all'apice porta una rosetta di foglie coriacee, palmate o pennate.

Queste piante dovranno essere state preparate con un adeguato imballo per il loro trasporto affinché siano evitati danni soprattutto all'apparato fogliare.

Per l'altezza, la misura di fornitura si intende normalmente presa dal colletto alla prima corona fogliare; diversamente, per portamenti particolari, si può indicare l'altezza presa partendo dal colletto fino alla parte più alta della chioma.

Secondo quanto previsto da progetto, le palme devono essere fornite a fusto singolo o a ceppaia (minimo tre fusti).

12.7. Bambu'.

Con il termine "Bambu'" (*Bambuseae*) si intende quella categoria di piante di diversi generi appartenenti alla famiglia delle graminacee a portamento arbustivo, sempreverdi e con fusto interno cavo e nodi cilindrici molto evidenti dai quali si sviluppano le foglie.

Le piante fornite in contenitore devono avere un adeguato apparato radicale, senza fuoriuscite dallo stesso contenitore, con almeno sei fusti e ben vestite dal basso.

Le misure di fornitura indicate nelle specifiche di progetto si riferiscono al volume (litri) o diametro del contenitore, oppure all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore stesso.

12.8. Piante erbacee annuali biennali e perenni.

Le piante devono presentare la parte vegetativa rigogliosa, correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione.

Devono essere fornite in contenitore e se nella fase vegetativa, devono mostrarsi con vegetazione ben sviluppata, con diametro almeno pari alla dimensione del vaso. L'apparato radicale deve essere adeguatamente sviluppato e ben visibile anche nelle piante in fase di stasi vegetativa.

Le misure di fornitura indicate nelle specifiche di progetto si riferiscono al diametro del contenitore.

12.9. Piante rampicanti e sarmentose.

Le piante appartenenti a queste categorie devono avere ramificazioni ben sviluppate, con folta vegetazione, uniformemente distribuita sulla pianta, ed essere dell'altezza richiesta di progetto (dal colletto all'apice vegetativo più lungo).

Le misure di fornitura indicate nelle specifiche di progetto si riferiscono al volume (litri) o diametro del contenitore, oppure all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore stesso.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

12.10. Piante bulbose, tuberose e rizomatose.

Le piante bulbose, tuberose e rizomatose possono essere fornite in vaso o sotto forma di bulbi, tuberi o rizomi.

Le piante che sono fornite sotto forma di bulbi o di tuberi, devono essere sempre della dimensione richiesta (diametro del bulbo), mentre quelle sotto forma di rizoma, devono presentare almeno tre gemme vitali.

I bulbi, i tuberi e i rizomi devono essere sani, turgidi, ben conservati e in stasi vegetativa.

12.11. Piante acquatiche e palustri.

Le piante acquatiche e palustri devono essere fornite ben accestite, avere numerose foglie, essere imballate in contenitore o in cassette, che ne consentano il trasporto e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa a dimora.

La lunghezza dei piccioli fogliari deve essere valutata dalla Direzione Lavori in relazione alla profondità del bacino in cui vengono posate.

12.12. Succulente.

Con il termine piante "succulente" (comunemente piante grasse) si indicano quelle piante, appartenenti a diverse famiglie botaniche, dotate di particolari tessuti "succulenti", in grado di immagazzinare grandi quantità di acqua.

Le piante devono essere fornite imballate in contenitori o in cassette, predisposte alle esigenze delle singole specie, che ne consentano il trasporto e la conservazione in particolare della parte aerea fino al momento della messa a dimora. In considerazione della lenta crescita delle succulente, la presenza di difetti nella parte aerea può essere motivo di rifiuto della fornitura.

12.13. Orchidee e piante tropicali.

Con il termine orchidee si intendono le piante della famiglia delle *Orchidaceae*, piante monocotiledoni, appartenenti all'ordine delle *Orchidales* (o *Asparagales*).

Con il termine "piante tropicali" si indicano tutte quelle piante che provengono e si sviluppano nelle regioni tropicali e subtropicali.

Nella fornitura delle orchidee e piante tropicali si deve aver cura di mantenere la temperatura sempre superiore a 10 °C.

Le piante devono essere fornite imballate in contenitore o in cassette predisposte alle esigenze delle singole piante, che ne consentano il trasporto e la conservazione, in particolare della parte aerea, fino al momento della messa a dimora.

12.14. Sementi.

L'Appaltatore deve fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, per i miscugli nelle percentuali indicate, sempre nelle confezioni originali, sigillate, munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità, provenienza, della data di confezionamento, secondo quanto stabilito dalle leggi vigenti.

L'uso di sementi dopo 8 mesi dal confezionamento deve essere concordato con la Direzione Lavori per l'accettazione e le modalità di semina.

Qualora il miscuglio non fosse disponibile in commercio deve essere preparato secondo le indicazioni della Direzione Lavori e deve rispettare accuratamente le percentuali stabilite dal progetto; è cura dell'Appaltatore preparare e mescolare in modo uniforme le diverse qualità di semi.

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

12.15. Tappeti erbosi in strisce e zolle.

Per tappeto erboso in zolle o strisce si intende uno strato erboso precoltivato, ben accestito, privo di infestanti e malattie crittogamiche avente una zolla di spessore uniforme, di almeno 3 cm, che dia possibilità all'apparato radicale di potersi affrancare più velocemente possibile una volta posato a regola d'arte.

L'Appaltatore deve fornire zolle o strisce erbose costituite con le specie prative richieste nel progetto (es. cotica naturale, miscuglio di graminacee e leguminose, prato monospecie, ecc.).

Prima di procedere alla fornitura del materiale, l'Appaltatore lo deve sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori se questa lo richiede. Nel caso sia richiesta la cotica naturale, l'Appaltatore deve prelevare le zolle soltanto da luoghi approvati dalla Direzione Lavori.

Il tappeto erboso deve derivare da campi di produzione appositamente predisposti e preferibilmente con caratteristiche pedoclimatiche simili a quelle di destinazione.

Le zolle erbose devono avere idoneo spessore in funzione dell'uso previsto; devono essere compatte, uniformi nell'aspetto ma anche nello spessore e prive di infestanti. Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste di progetto e delle specie che costituiscono il prato, devono essere di norma fornite in forme rettangolari, quadrate o a strisce, di dimensioni regolari idonee al tipo di posa.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Al fine di non spezzarne la compattezza, le strisce devono essere consegnate arrotolate, mentre le zolle devono essere fornite su "pallet".

Tutto il prato deve essere prelevato e trasportato per la posa sul terreno definitivo nel più breve tempo possibile, indicativamente entro le 24 ore e utilizzando, se necessario, mezzi refrigerati.

Tutto il materiale, di qualunque tipo sia, al fine di evitare danni irreparabili dovuti a fermentazioni, disidratazione, mancata esposizione alla luce, ecc., deve essere adeguatamente protetto, mantenuto in luogo fresco ed ombreggiato e comunque nelle migliori condizioni al fine di consentire una pronta attività vegetativa.

12.16. Piante prevegetate in strisce e zolle.

Per prevegetati in zolle o strisce si intende un tappeto di piante denso e compatto, appositamente precoltivato, con un adeguato spessore di apparato radicale che ne permetta un rapido affrancamento nel sito di destinazione.

Le zolle o strisce, composte interamente dalle specie richieste in progetto, devono essere prive di infestanti.

Le zolle devono avere idoneo spessore in funzione delle specie richieste e dell'uso previsto nel progetto, devono essere compatte, uniformi nell'aspetto e nello spessore; devono di norma essere fornite in forme regolari rettangolari, quadrate, o a strisce.

Il prevegetato deve derivare da campi di produzione appositamente predisposti e preferibilmente con caratteristiche pedoclimatiche simili a quelle di destinazione.

Tutto il prevegetato deve essere prelevato e trasportato per la posa sul terreno definitivo nel più breve tempo possibile, non oltre le 48 ore.

Tutto il materiale, di qualunque tipo sia, al fine di evitare danni irreparabili dovuti a fermentazioni, disidratazione, mancata esposizione alla luce, ecc., deve essere adeguatamente protetto, srotolato e sparso a terra in luogo fresco ed ombreggiato, innaffiato regolarmente fino alla posa definitiva e comunque posto nelle migliori condizioni al fine di consentire una pronta attività vegetativa.

Art. 13 Materiali per impianti di drenaggio.

I materiali per le opere di drenaggio devono corrispondere a quanto indicato nel progetto; se confezionanti devono essere consegnati negli imballaggi originali. Tutti i materiali devono essere provvisti di attestazione della qualità e delle caratteristiche (es. materiale costitutivo, composizione chimica, requisiti idraulici e fisici, durata, resistenza meccanica, ecc.), e sottoposti al controllo della Direzione Lavori prima del loro impiego.

Per quanto riguarda le canalette e i pozzi drenati in cemento armato si veda l'art. "Cementi e calcestruzzi"; gli elementi non devono presentare fessurazioni o incrinature ed essere integri nel loro aspetto.

I tubi di drenaggio in PVC o altro materiale plastico devono soddisfare i requisiti di continuità, compattezza, uniformità di qualità e di spessore del materiale, avere incastro a bicchiere; devono essere indicati il diametro interno, lo spessore della parete e la lunghezza effettiva.

Art. 14 Materiali per impianti di irrigazione.

Tutti i materiali da utilizzare per l'impianto di irrigazione (es. tubi, raccordi, programmatori e sistemi di controllo, sensori pioggia, elettrovalvole, filtri, irrigatori, gocciolatori, ecc.) devono essere corrispondenti a quelli di progetto, di ottima qualità, di materiale atossico e compatibili tra loro.

I materiali devono essere resistenti e adeguati alle pressioni e portate di esercizio e comunque alle necessità dell'impiego specifico garantendo affidabilità, durevolezza ed economia nei consumi, provvisti di attestazione della qualità e delle caratteristiche (es. materiale costitutivo, composizione chimica, requisiti idraulici e fisici, durata, resistenza meccanica, ecc.), e sottoposti al controllo della Direzione Lavori prima del loro impiego.

I materiali non sfusi e soggetti a possibili danneggiamenti devono essere forniti nelle confezioni originali.

Tutti i materiali devono essere integri e non presentare danni o lesioni.

I comandi elettrici devono essere in bassissima tensione (12-24 volt).

Art. 15 Materiali per fontane e giochi d'acqua.

I materiali utilizzati per la realizzazione di questi sistemi idraulici (es. ugelli, pompe, dispositivi di controllo, illuminazione, troppopieno, ecc.) devono essere corrispondenti a quelli di progetto, di ottima qualità, di materiale atossico, e compatibili tra loro.

I materiali devono essere resistenti e adeguati alle pressioni e portate di esercizio, e comunque alle necessità dell'impiego specifico garantendo affidabilità, durevolezza e economia nei consumi; provvisti di attestazione della qualità e delle caratteristiche (es. materiale costitutivo, composizione chimica, requisiti idraulici e fisici, durata, resistenza meccanica, ecc.), e sottoposti al controllo della Direzione Lavori prima del loro impiego.

I materiali non sfusi e soggetti a possibili danneggiamenti devono essere forniti nelle confezioni originali.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Tutti i materiali devono essere integri e non presentare danni o lesioni.

I materiali elettrici da utilizzare devono prevedere adeguato isolamento e protezione e se sommersi devono essere stagni; gli apparecchi luminosi devono avere isolamento adeguato (grazie di protezione minimo IP65).

Per le fontane che distribuiscono acqua potabile, in carenza di specifiche di progetto, l'utilizzo deve essere possibile anche ai disabili e prevedere automatismi per il funzionamento e per il contenimento dei consumi.

Art. 16 Materiali per le sistemazioni idraulico forestali, per l'ingegneria naturalistica.

Con materiali per le sistemazioni idraulico-forestali dell'ingegneria naturalistica, si intendono tutti quei prodotti, naturali o sintetici, artigianali o industriali, con diverse proprietà e funzioni idonei all'applicazione delle diverse tecniche costruttive delle sistemazioni stesse.

Tutti i materiali devono essere delle caratteristiche previste (es.: materiale costitutivo, composizione chimica, requisiti fisici, durata, resistenza meccanica, ecc.), provvisti di attestazione di qualità e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori prima del loro impiego.

Nel caso non siano forniti certificati attestanti le caratteristiche specifiche dei materiali per le opere strutturali, la Direzione Lavori può richiedere prove sui campioni all'Appaltatore, che si assumerà tutti i costi per l'invio e l'analisi ad un laboratorio debitamente riconosciuto ed approvato dalla Direzione Lavori.

Compatibilmente con le indicazioni di progetto e le disponibilità, i materiali devono avere provenienza locale.

16.1. Materiali vegetali vivi.

Per la qualità dei materiali vegetali si rimanda all'Art. "Materiale vegetale" e in particolare all'Art. "Materiale vegetale ad uso forestale, naturalistico".

16.2. Materiali vegetali da costruzione.

I legnami da impiegare devono essere delle dimensioni, delle caratteristiche e della specie prescritta in progetto e in ogni caso non presentare difetti legati alla presenza di parassiti (xilofagi o agenti di carie) o trattamenti con sostanze inquinanti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

16.3. Materiali inerti naturali.

Massi ciclopici, pietrame, ghiaie e ciottoli, in base alla definizione commerciale, devono corrispondere a quanto previsto in progetto per tipologia, per forma, dimensioni e finitura rispettando i valori richiesti, con una tolleranza adeguata al tipo di materiale e alla posa prevista e comunque non superiore al $\pm 10\%$ sui valori prescritti.

Le pietre non devono essere igroscopiche o porose e gelive, cioè non devono assorbire acqua per capillarità né disgregarsi sotto l'azione dell'acqua e del gelo.

Devono essere omogenee, prive di difetti quali cavità, bolle, strati torbosi, noduli, fessure e inclusioni di sostanze estranee conformemente alle loro tipologie e caratteristiche.

16.4. Materiali di sintesi.

Materiali come reti metalliche o plastiche, elementi tridimensionali antierosione di sintesi, ferramenta, cavi e cordame, manufatti in ferro o acciaio, ecc. devono rispettare le prescrizioni dell'Art.: "Materiali edili, complementi e impianti per sistemazioni a verde e arredo urbano" e sotto articoli.

Art. 17 Materiali antierosione.

I materiali da impiegare per realizzare opere antierosione devono corrispondere a quanto indicato in progetto e, per quelli forniti in confezione, essere consegnati nei loro imballi originali, attestanti quantità e caratteristiche del contenuto (es. resistenza, composizione chimica, requisiti fisici, durata, ecc.) per essere approvati dalla Direzione Lavori prima del loro impiego.

Per i prodotti non confezionati la Direzione Lavori ne verifica di volta in volta qualità e provenienza.

I materiali antierosione possono essere naturali, di derivazione sintetica o mista.

I geotessuti in rete intrecciata, stuoie, tessuto non tessuto (TNT) in fibre naturali o altri materiali antierosione, propedeutici all'attecchimento della vegetazione, devono essere totalmente biodegradabili.

Questi supporti possono essere composti da un unico materiale o da più materiali coesionati meccanicamente mediante agugliatura tra loro, per migliorarne le caratteristiche fisico-meccaniche.

Per stuoie biodegradabili preseminate, si intendono quelle stuoie con le medesime caratteristiche sopra descritte, ma contenenti il seme e il concime nelle quantità e caratteristiche previste in progetto o indicate dalla Direzione Lavori.

Durante le fasi di stoccaggio e trasporto occorre prestare attenzione che i rotoli non si bagnino, altrimenti si renderebbe difficile la loro posa, dato l'aumento di peso, e nel caso di elementi preseminati si rischierebbe la prematura germinazione dei semi.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Art. 18 Materiali edili, complementi e impianti per sistemazioni a verde e arredo urbano.

Per materiali edili si considerano i materiali da costruzione correntemente impiegati nella realizzazione della parte non vegetale di un progetto paesaggistico, ovvero in sintesi materiali per strutture (muri, scale, ecc.), pavimentazioni (pedonali, ciclabili e carrabili), complementi (arredi, giochi, recinzioni, ecc.), impianti (illuminazione, sicurezza, verde verticale, ecc.).

Le caratteristiche, i requisiti e le prescrizioni sotto indicate, riguardano quelli relativi all'impiego di tali materiali nelle operazioni di paesaggistica e non quelli relativi ad altri usi quali ad esempio edifici, strutture, opere stradali, sottoservizi, ecc.

Tutti i materiali devono essere dotati di apposita marcatura secondo la normativa vigente, se prevista.

18.1. Sabbie, pietrischi e ghiaie.

Per tali materiali si intendono i materiali di finitura, allettamento e sottofondo delle aree pavimentate. Non sono pertanto indicate, rimandando ai rispettivi capitolati specifici, le caratteristiche di tali materiali per usi diversi quali per esempio la formazione dei calcestruzzi per plinti o murature, la messa a dimora di tappeto erboso in strisce o zolle, la realizzazione di prati sportivi ecc.

Sabbia

La sabbia sia essa naturale o da frantumazione, deve essere priva di limo, argilla e materie organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e deve provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove previsto, la sabbia deve essere lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie estranee che comunque non devono superare il 2% in peso.

Pietrischi – pietrischetti – graniglia – ghiaia per pavimentazioni - ciottoli

Devono essere rispondenti alle indicazioni di progetto e ai requisiti per l'accettazione dei materiali stabiliti nelle rispettive norme vigenti.

Tutti i materiali devono essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marmose, né gelive.

I pietrischi e le graniglie devono provenire dalla frantumazione di rocce dure, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o di calcari puri duri e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Devono essere scevri di materie terrose, sabbia e comunque materie estranee od organiche.

Tra le ghiaie sono da escludere quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni.

I materiali devono essere forniti in conformità alle indicazioni di progetto o nelle pezzature standard: per i ciottoli da 4/6, 6/8, 8/10 cm, per la ghiaia e i pietrischi da 3/6, 6/12, 12/20mm.

18.2. Lapedei e laterizi.

Tutti i materiali lapidei o laterizi devono avere caratteristiche che tengano conto dei requisiti di impermeabilità o impenetrabilità all'acqua, durezza e resistenza agli agenti atmosferici, resistenza alla compressione, agli urti, all'usura e all'abrasione.

Per materiali lapidei si intendono i materiali ottenuti da rocce di varia origine, adatti alle applicazioni nelle costruzioni mediante specifiche lavorazioni.

In base al processo di formazione si distinguono in rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche.

In base all'uso i materiali lapidei si possono dividere in:

Pietre da costruzione, dotate di elevata resistenza alla compressione e pertanto idonee ad assolvere funzioni portanti;

Pietre ornamentali, suscettibili di lavorazioni di finitura superficiale e adatte a impieghi in pavimentazioni, in rivestimenti e in elementi decorativi.

I materiali devono corrispondere a quanto previsto in progetto per tipologia, in base alla definizione commerciale, per zona di provenienza, per forma, dimensioni e finitura, rispettando i valori richiesti per le caratteristiche sopraelencate, con una tolleranza adeguata al tipo di materiale richiesto e alla posa prevista e comunque non superiore al 10 % sui valori richiesti.

Le pietre da costruzione e pavimentazione non devono essere igroscopiche o porose e gelive, cioè non devono assorbire acqua per capillarità né disgregarsi sotto l'azione del gelo. Devono essere omogenee, prive di difetti quali fili o peli, caverne, bolle, strati torbosi, noduli, fessure e inclusioni di sostanze estranee conformemente alle loro tipologie e caratteristiche. Si intende escluso l'uso di pietre disgregabili sotto l'azione dell'acqua e degli agenti atmosferici in genere.

I laterizi devono corrispondere a quanto previsto in progetto per tipologia, forma, dimensioni, finiture e caratteristiche di resistenza sopraelencate; devono essere conformi alle normative vigenti e accompagnati dalle necessarie certificazioni o marcature. L'Appaltatore è tenuto a fornire tutti gli elementi utili a giudicarne la qualità e la provenienza.

I singoli pezzi devono essere di pasta fine, ed omogenea, scevra di strati di sabbia, di modello costante, ben formati, con facce regolari; devono avere un grado di cottura adeguato ed essere resistenti alle azioni del gelo, privi di depositi salini al loro interno o sulla superficie.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

I materiali per pavimentazione devono essere greificati per tutto intero lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, a superficie piana.

Tutti i materiali devono essere forniti puliti da terreno, polveri o incrostazioni, consegnati e depositati in cantiere confezionati e imballati o disposti ordinatamente su appositi bancali, opportunamente legati ed eventualmente protetti contro lo sporco.

18.3. Conglomerati bituminosi.

I conglomerati bituminosi trovano in paesaggistica impiego nell'ambito di pavimentazioni per:

- marciapiedi e piste ciclabili;
- percorsi per veicoli leggeri all'interno di parchi e aree a verde;
- parcheggi e strade locali a debole intensità di traffico.

Sono escluse dalla seguente trattazione le indicazioni relative alle caratteristiche e qualità delle pavimentazioni per le "strade", compresi i sottofondi, bituminosi o meno, e le indicazioni relative alla posa degli strati bituminosi, per le quali si rimanda ai relativi capitolati di settore e normative vigenti.

Il conglomerato bituminoso è un miscuglio artificiale costituito da una miscela di aggregati (materiali rocciosi di diversa granulometria) e un legante di tipo bituminoso. Gli inerti si definiscono *tout-venant* se sono già granulometricamente assortiti in natura, misto granulare se invece l'assortimento degli inerti è ottenuto da miscelazione artificiale. I leganti bituminosi possono essere bitumi naturali, artificiali (sottoprodotto del petrolio), liquidi (ottenuti con l'aggiunta di solventi) emulsioni bituminose (bitume puro con acqua calda), asfalti (rocce calcaree naturali impregnate intimamente di bitume) e catrami (ottenuti dal raffreddamento dei vapori che si liberano durante la distillazione secca del litantrace).

Le specifiche tecniche come tipologia, composizione, granulometrie cromie ecc., devono corrispondere alle indicazioni di progetto.

Il conglomerato bituminoso viene prodotto in appositi impianti in cui i vari ingredienti vengono mescolati a caldo e poi posato sempre a caldo. Di norma le temperature che devono raggiungere i conglomerati variano da 130 a 150 °C; nel caso di bitumi modificati, tali temperature possono essere maggiori.

I conglomerati bituminosi, devono essere trasportati in cantiere mantenendo la miscela a una temperatura adatta alla lavorazione: i conglomerati non vanno sottoposti né a temperature eccessivamente elevate poiché si possono danneggiare le proprietà leganti del bitume, né troppo basse per non compromettere le caratteristiche finali del conglomerato posato.

Se previsto, l'Appaltatore ha l'obbligo di fare eseguire, presso un laboratorio ufficiale designato dalla Direzione dei Lavori, prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione. La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non riduce la responsabilità dell'Appaltatore relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. Una volta accettata la composizione proposta, l'Impresa deve ad essa attenersi rigorosamente. Qualora non vengano effettuate prove di laboratorio in sede di confezione, ed ogni qualvolta la Direzione dei Lavori lo ritenga opportuno, vengono prelevati campioni di conglomerato dalle partite in corso di stesa. Tali campioni verranno quindi inviati ai laboratori che provvederanno al confezionamento dei provini previo riscaldamento del materiale.

La composizione dei conglomerati bituminosi è differente a seconda dello strato che si deve realizzare:

Strato di base: è lo strato di supporto della pavimentazione, costituito da un conglomerato bituminoso a struttura aperta e ha il compito di assorbire la maggior parte delle azioni flessionali indotte dal traffico stradale; è costituito da un misto granulare di ghiaia o pietrisco, sabbia e additivo impastato con bitume a caldo (legante). Le dimensioni massime dell'aggregato sono stabilite dal progetto in funzione dello spessore finito dello strato. La composizione adottata non deve consentire deformazioni permanenti nello strato ed essere sufficientemente flessibile per poter seguire l'eventuale assestamento del sottofondo, anche a lunga scadenza.

Binder o strato di collegamento: è il bitumato più interno, che collega lo strato di base con il tappetino di usura, e ha il compito di trasmettere i carichi verticali alla fondazione senza deformazioni permanenti. È costituito normalmente da un conglomerato a struttura semiaperta; è costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi mescolati con bitume a caldo e sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume – aggregato. Le dimensioni massime dell'aggregato sono stabilite dal progetto in funzione dello spessore finito dello strato. Gli strati di collegamento devono avere i seguenti requisiti: elevata resistenza all'usura superficiale, sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa e volume dei vuoti residui compresi tra 3 e 8%.

Miscela e strati di usura: è la parte superficiale della sovrastruttura stradale ed è, pertanto, quella a contatto diretto con il transito e con gli agenti atmosferici. La sua funzione è quella di assorbire i carichi superficiali e trasmetterli agli strati sottostanti, offrire aderenza e garantire l'impermeabilità. Normalmente, il tappetino è costituito da conglomerato a struttura chiusa anche se esistono strati di usura drenanti e fonoassorbenti costituiti da conglomerati a struttura aperta con leganti bituminosi modificati. La miscela degli aggregati deve prevedere l'impiego anche di materiale di origine basaltica; il contenuto di bitume della miscela deve consentire il raggiungimento dei valori di stabilità e compattezza richiesti. Il tappetino di usura deve avere i seguenti requisiti: elevata resistenza all'usura superficiale, sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa, compattezza, stabilità e impermeabilità.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

18.4. Cementi e calcestruzzi.

Le caratteristiche, i requisiti e le prescrizioni sotto indicate, riguardano quelli relativi all'impiego di tali materiali nelle operazioni di paesaggistica e non quelli relativi ad altri usi quali ad esempio edifici, strutture, opere stradali, sottoservizi, ecc. per le quali si rimanda ai capitolati di settore.

Tutti i materiali e tutte le lavorazioni devono corrispondere a quanto stabilito dal progetto esecutivo e dalle normative vigenti all'atto dell'esecuzione dei lavori.

Con il termine cemento si intende una varietà di materiali da costruzione, noti come leganti idraulici, che miscelati con acqua sviluppano proprietà adesive (proprietà idrauliche).

Il calcestruzzo è una miscela di un legante in questo caso il cemento, con acqua di impasto e aggreganti (granulometria inerte) che allo stato fresco ha una consistenza plastica, dopo la posa e con il tempo indurisce e, a seconda della quantità percentuale dei singoli componenti, raggiunge caratteristiche litoidi (solidità, durezza, ecc.) analoghe a quelle di un conglomerato naturale. La miscela può inoltre contenere additivi e aggiunte minerali.

Nel caso in cui il calcestruzzo venga accoppiato con un'armatura costituita da tondini di acciaio, opportunamente posizionati, si ha il calcestruzzo armato.

Cementi e agglomerati cementizi.

I cementi se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, devono essere certificati. I cementi e gli agglomerati cementizi devono essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

Materiali inerti e additivi

L'Appaltatore deve garantire la costanza delle caratteristiche degli inerti da impiegare negli impasti che devono avere le seguenti caratteristiche:

La sabbia per le malte e per i calcestruzzi deve essere delle migliori cave, di natura silicea, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, scevra da terra, da materie organiche od altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, deve essere lavata e, a richiesta della Direzione dei Lavori, vagliata o setacciata, a seconda dei casi, essendo tutti gli oneri relativi già remunerati dai prezzi dell'Elenco; essa deve avere grana adeguata agli impieghi cui deve essere destinata: precisamente, salvo le migliori prescrizioni di legge in materia di opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, deve passare attraverso ad un setaccio con maglia del lato di millimetri:

- cinque, per calcestruzzi;
- due e mezzo, per malte da muratura in laterizio o pietra da taglio;
- uno, per malte da intonaci.

La ghiaia, il ghiaietto e il ghiaiettono devono essere silicei, di dimensioni ben assortite, esenti da sabbia, terra ed altre materie eterogenee.

Prima dell'impiego, questi materiali dovranno essere accuratamente lavati e, occorrendo, vagliati.

Quanto alle dimensioni si stabilisce:

- che la ghiaia passi attraverso griglie con maglie da 5 cm e sia trattenuta da griglie con maniglie da 2.5 cm;
- per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 2.5 cm e 1 cm;
- che il ghiaiettono le griglie abbiano maglie rispettivamente di 1 cm e 4 cm.

Se gli inerti provengono da frantumazione, devono essere ricavati da rocce non gelive od alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili.

Quando non sia possibile disporre di cave, può essere consentita, per la formazione degli inerti, l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempreché siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea.

In ogni caso, gli inerti da frantumazioni dovranno essere esenti da impurità o materie polverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assortite.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per la modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I manufatti in cemento saranno delle dimensioni, caratteristiche, spessori prescritti, esenti da qualunque anomalia e perfettamente impermeabili.

Calcestruzzo

Il cemento da impiegare deve soddisfare i requisiti richiesti dalla vigente legislazione, e deve essere scelto in relazione alle caratteristiche ambientali, e il conglomerato cementizio deve avere una resistenza caratteristica cubica (R_{bk}) come indicato in progetto.

I prodotti commerciali che l'Impresa si propone di usare devono essere sottoposti all'esame e all'approvazione preventiva della Direzione Lavori.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

I mezzi di trasporto devono essere tali da evitare segregazione dei componenti.

Il calcestruzzo deve essere confezionato e trasportato con un ritmo tale da consentire il minimo l'intervallo di tempo fra preparazione e getto.

- Confezionamento

La produzione del calcestruzzo senza processo industrializzato (in impianti temporanei di cantiere) è consentita per produzioni limitate (individuate dalla norma inferiori a 1.500 m³ di miscela omogenea) previa qualificazione iniziale delle miscele.

La valutazione preliminare della resistenza consiste nell'esecuzione di idonee prove preliminari di studio di ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, effettuate dall'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori, questo al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto. In questo caso la responsabilità del calcestruzzo è dell'Appaltatore.

La maggioranza del calcestruzzo è oggi prodotto con processo industrializzato attraverso impianti industrializzati fissi o in impianti industrializzati installati nei cantieri.

La composizione della miscela, studiata in base ai requisiti che il calcestruzzo dovrà possedere (sia allo stato fresco sia indurito), è oggetto di un apposito studio che tiene conto di numerose variabili.

- Trasporto e posa in opera

Il trasporto del calcestruzzo fresco viene effettuato in genere tramite autobetoniere o autobetonpompe, cioè autobetoniere dotate di pompa per calcestruzzo.

L'autobetoniera durante il getto, per motivi di sicurezza, deve avere una distanza dal fronte di scavo maggiore della profondità dello stesso.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non deve superare i 90 minuti ed è onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si può operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si può utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possenga i requisiti di lavorabilità richiesti. In questo caso però deve essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dal Direttore dei Lavori che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

Il calcestruzzo, una volta in cantiere, va gettato in un'apposita cassaforma.

All'interno delle casseforme, nel caso di calcestruzzo armato, sono già presenti le barre di armatura disposte secondo gli elaborati strutturali di progetto.

Non si deve eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al di sotto dei +5 °C e al di sopra dei 33 °C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla Direzione Lavori.

Una volta gettato nella cassaforma, il calcestruzzo va opportunamente vibrato, per evitare la formazione all'interno del manufatto di cavità e macrodifetti (nidi di ghiaia, ecc.), che rendendo la matrice cementizia più permeabile agli agenti aggressivi esterni potrebbero abbassare il grado di durabilità del calcestruzzo oltre a creare, dal punto di vista meccanico, pericolose discontinuità nel materiale.

Nel caso siano previste riprese di getto, prima della posa del nuovo calcestruzzo, deve essere preliminarmente rimosso, mediante scarifica con martello, lo strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito.

Tale superficie, che deve possedere una elevata rugosità (asperità di circa 5 mm), deve essere opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.

Qualora alla struttura sia richiesta la tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata devono essere disposti dei giunti water-stop ad esempio in materiale bentonitico idroespansivo.

I profili water-stop devono essere opportunamente fissati e disposti in maniera tale da non interagire con le armature.

Al momento della messa in opera del conglomerato è obbligatoria la presenza di almeno un membro dell'ufficio della Direzione Lavori incaricato a norma di legge e di un responsabile tecnico dell'Impresa appaltatrice.

- Armature per calcestruzzo

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono corrispondere a quanto stabilito dal progetto esecutivo e dalle normative vigenti all'atto dell'esecuzione dei lavori.

18.5. Materiali prefabbricati in calcestruzzo per pavimentazioni.

I masselli in calcestruzzo, o autobloccanti, sono materiali per pavimentazioni costituiti da una miscela di cemento ad alta resistenza e inerti; nei masselli pluristrato lo strato di usura è costituito da cemento ad alta resistenza e altro materiale (quarzi, sabbie silecece, porfidi, graniti ecc.).

I masselli devono corrispondere a quanto previsto in progetto per tipologia, forma, dimensioni, colori e finitura; devono essere conformi alle normative vigenti e accompagnati dalle necessarie certificazioni o marcature.

Tutti i masselli devono garantire resistenza all'abrasione (diversa a seconda dell'uso pedonale/carrabile), antisdrucchiolevolezza (coefficiente d'attrito coerente con le norme vigenti per il superamento delle barriere architettoniche), resistenza a carichi di

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

rottura adeguata all'uso pedonale o carrabile, durabilità e in particolare resistenza al degrado dovuto all'alternanza dei cicli di gelo/disgelo.

Non sono accettabili materiali che presentino fessurazioni, sfaldature o distacchi (in caso di masselli a doppio strato).

Lo spessore dei masselli deve essere adeguato all'uso previsto, pedonale o carrabile e relativo sottofondo.

I masselli per pavimentazione carrabile erbosa (prati armati) o in ghiaia, devono avere caratteristiche che permettano, dopo la posa, una superficie drenante non inferiore al 18% del totale della superficie pavimentata.

I requisiti sopra elencati sono analoghi, per le parti di competenza, a quelli dei cordoli e binderi, monostrato o doppiostrato, e per gli altri manufatti di completamento dei percorsi.

Il materiale deve essere consegnato e depositato in cantiere confezionato con gli adeguati imballi o disposto ordinatamente su appositi bancali.

18.6. Manufatti per sistemi di raccolta acque meteoriche.

I componenti per la raccolta di acque meteoriche possono essere costituiti da diversi materiali: calcestruzzo armato e non, materiali ferrosi, materiali plastici.

Tutti gli elementi devono essere conformi alle indicazioni di progetto e alle normative vigenti in materia, con particolare riguardo ai requisiti di resistenza meccanica e di durabilità dei materiali, e per le tubazioni, impermeabilità, tenuta dei giunti e portata.

Per i materiali ferrosi, quali chiusini in ghisa, si rimanda all'art. "Metalli e leghe".

I manufatti prefabbricati in calcestruzzo (pozzetti, caditoie ecc.), armati e non, devono essere realizzati con calcestruzzo cementizio vibrato, avere la superficie a vista o esposta agli agenti atmosferici liscia ed esente da qualsiasi difetto.

La resistenza a compressione e ai carichi deve essere adeguata alla tipologia di percorso, carrabile o pedonale, secondo le normative vigenti.

Le tubazioni in calcestruzzo, in gres ceramico o in materiale plastico, PVC o polietilene, devono soddisfare i requisiti di continuità, compattezza, uniformità di qualità e di spessore del materiale, avere incastro a bicchiere e guarnizione tale da garantire la tenuta idraulica perfetta; devono essere indicati il diametro interno, lo spessore della parete, la lunghezza e le caratteristiche geometriche dei profili e delle giunzioni.

Ciascun elemento o, quando ciò non è possibile, ogni confezione di elementi, dovrà essere marcato in modo indelebile e chiaramente visibile.

Per i prodotti non confezionati la Direzione Lavori ne verifica di volta in volta qualità e provenienza.

18.7. Pietre artificiali.

Per pietre ricostruite si intendono le pietre artificiali costituite da impasti di inerti ricavati da graniti, porfidi e marmi legati con cemento bianco ad alta resistenza o resine.

Le tipologie commerciali corrispondono a quelle delle pietre naturali: lastre in spessori diversi, blocchi, rocce.

I prodotti devono rispettare i medesimi requisiti previsti per le pietre naturali in termini di impermeabilità, durezza, resistenza agli agenti atmosferici, resistenza alla gelività, resistenza alla compressione, agli urti, all'usura e all'abrasione.

Tipologie, colori e finiture devono corrispondere a quanto previsto in progetto o esplicitamente concordato con la Direzione Lavori.

18.8. Legni e derivati.

Per prodotti a base di legno si intendono tutti i prodotti derivanti dalla lavorazione e trasformazione del legno; sono altresì ricompresi i materiali provenienti da legni riciclati.

Nelle opere di paesaggio i prodotti a base di legno vengono utilizzati prevalentemente per i seguenti usi:

- Pavimentazioni: cordoli e materiali per percorsi, ecc.
- Attrezzature e arredi: panchine, cestini, tavoli, giochi ecc.
- Strutture: pergole, gazebo, pensiline e tettoie, pontili ecc. per le quali è richiesto il rispetto delle normative per le costruzioni di strutture in legno.
- Ausili per la vegetazione: pali tutori, graticci ecc.

Le caratteristiche richieste per i legnami devono corrispondere alle diverse necessità degli usi sopra elencati e in particolare:

- antisdruciolevolezza per i percorsi;
- durabilità-resistenza al degrado per le attrezzature e gli ausili per la vegetazione;
- resistenza ai carichi per le strutture.

Le caratteristiche del legname utilizzato per opere di ingegneria naturalistica e per i pali tutori sono indicati negli artt. "Materiali per le sistemazioni idraulico forestali, per l'ingegneria naturalistica relativi articoli" e "Materiale agrario".

I legnami da impiegare devono essere delle dimensioni, delle caratteristiche e della specie prescritta in progetto e in ogni caso non presentare difetti legati alla presenza di parassiti (xilofagi o agenti di carie) o trattamenti con sostanze inquinanti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Non sono ammissibili le cipollature del legno, i nodi risultanti dall'intersezione di rami stroncati o ammalati, la fibratura elicoidale, i creti formati in conseguenza al gelo o ai fulmini, le perforazioni dovute al vischio.

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

Le normative vigenti definiscono le caratteristiche di resistenza del legno agli agenti atmosferici secondo la seguente classificazione:

- I Molto durevole (legni esotici)
- II Durevole (rovere ecc.)
- III Discretamente durevole (larice ecc.)
- IV Poco durevole (pino ecc.)
- V Non durevole (salice ecc.)

A seconda degli ambiti e funzioni in cui è impiegato al legno possono essere richieste più o meno elevate prestazioni in termini di durezza, ovvero di resistenza agli attacchi di funghi, insetti e marcescenza. Ciò può essere raggiunto attraverso l'uso di legname durevole al naturale, o grazie a trattamenti impregnanti o di superficie. Il legname che è durevole al naturale (classi I e II) può non essere trattato con conservanti.

Per le altre classi sono necessarie protezioni con diverse tecnologie e materiali quali:

- 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;
- Vernici filmogene trasparenti: poliuretaniche, flatting;
- Vernici coprenti; smalti sintetici e oleosintetici.

Nel caso sia richiesto da progetto i legnami dovranno prevedere adeguati trattamenti di resistenza al fuoco (ignifughi).

Le specifiche di durata dei diversi trattamenti devono essere indicate nelle schede o certificazioni dei materiali e devono essere riportate nel piano di manutenzione dell'opera.

I trattamenti, previa autorizzazione della Direzione Lavori, possono essere eseguiti in cantiere: le sostanze usate devono essere munite di certificazione di controllo che ne attesti la specificità e le modalità di utilizzo.

I legnami a contatto con il pubblico come giochi, panchine, balaustre devono essere lisci e privi di schegge e devono avere caratteristiche tali da garantire la sicurezza degli utenti.

Le prestazioni devono essere in grado di soddisfare quanto prescritto dalla normativa vigente in materia sia come materiale sia come modalità di assemblaggio e costruzione.

18.9. Metalli e leghe.

Metalli e leghe trovano in paesaggistica ampia applicazione con usi che vanno dai cordoli e gli arredi (panchine, cestini ecc.) alle strutture (pergole, gazebo ecc.).

Le normative vigenti e i requisiti da rispettare, cui si rimanda anche ove non specificato, riguardano sia i materiali sia il loro specifico uso.

Si definiscono due categorie principali: quella dei materiali derivanti dal ferro (ferro, acciaio, ecc.) e quella degli altri metalli.

Tutti i materiali devono essere conformi per tipologia, caratteristiche e finiture alle specifiche di progetto, e alle indicazioni della Direzione Lavori.

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori devono essere ben fusi, laminati, trafilati ecc. a seconda della specie di lavori a cui sono destinati; esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza o la durata.

Devono presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- Ferro. Il ferro comune deve essere di prima qualità, eminentemente duttile, tenace e di marcata struttura fibrosa. Deve essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza soluzioni di continuità.
- Acciaio laminato. L'acciaio extradolce laminato, comunemente chiamato ferro omogeneo o ferro nero, deve essere dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza screpolature od alterazioni; deve essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra. Alla rottura deve presentare struttura granulare. Tra gli acciai speciali l'acciaio inox o inossidabile deve garantire notevole resistenza all'azione degli agenti atmosferici.
- Ghisa. La ghisa deve essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile; di fattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Deve essere inoltre perfettamente modellata.
- Lamiere. Sono materiali forniti in vari modi (fogli, lamiere stirate o forate, rotoli) e hanno come base l'acciaio; le qualità e le tolleranze sono definite dalla normativa per i vari tipi di lamiera. Dopo le lavorazioni di finitura le lamiere non devono presentare imperfezioni, difetti o fenomeni di deperimento di alcun tipo.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Trattamenti: le superfici dei metalli che sono posti all'esterno sono soggette a fenomeni di degrado dato dagli agenti atmosferici e pertanto necessitano di trattamenti protettivi. Tra i più diffusi si ricordano le seguenti tecniche per le quali si rimanda ai rispettivi capitolati di settore:

- Trattamenti galvanici quali zincature, cromature, dorature ecc.;
- Verniciature di tipo industriale o realizzate in opera;
- Cerature realizzate in opera con stesura a pennello e successiva lucidatura.

Il tipo di trattamento protettivo previsto deve essere quello indicato nelle specifiche di progetto.

Per gli elementi in COR-TEN, al fine della formazione del film superficiale passivante, il materiale deve essere pulito e privo di residui oleosi, si devono evitare ristagni d'acqua, posizionamento in ambienti con presenza di acqua di mare, schermature, applicazioni di pitture o cere protettive subito dopo l'esposizione all'atmosfera. In caso contrario il film protettivo non si forma e l'acciaio COR-TEN si comporta come un comune acciaio al carbonio.

Metalli vari - L'alluminio, il rame, lo zinco, il piombo, e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare devono essere ben fusi, laminati, trafilati ecc. a seconda della specie di lavori a cui sono destinati; esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza o la durata.

18.10. Materiali plastici, teli e impermeabilizzazioni.

Per materiali plastici si intendono tutti i derivati sintetici del petrolio, compresi i materiali riciclati, con molteplici varietà e applicazioni. Le normative vigenti da rispettare riguardano sia i requisiti dei materiali sia l'uso e le modalità di applicazioni degli stessi.

I materiali utilizzati devono corrispondere a quanto indicato nel progetto e, se confezionanti, devono essere consegnati negli imballaggi originali, attestanti la qualità e le caratteristiche del contenuto.

Tra i materiali e gli usi più comuni si distinguono:

- Teli e fogli per impermeabilizzazioni e pacciamature (polietilene, PVC ecc.).
- Strutture alveolari per pavimentazioni in polietilene ad alta densità per prati armati e pavimentazioni drenanti in ghiaia.
- Pavimentazioni antitrauma in gomme sintetiche-EPDM.
- Resine e malte acriliche per pavimentazioni o rivestimenti di materiali.

I materiali utilizzati devono essere conformi alla normativa vigente in particolare per i seguenti aspetti:

- atossicità degli elementi utilizzati;
- contenuto di solventi;
- per le aree giochi verifica spessori con altezze di caduta.

I materiali devono garantire che non ci siano alterazione nel tempo delle caratteristiche tecniche, del colore e della superficie e che ci sia ottima resistenza alle alte e basse temperature e ai raggi UV.

Per i materiali industriali, per la valutazione delle loro caratteristiche di qualità, si deve sempre fare riferimento alle relative schede tecniche di produzione.

Per i materiali riguardanti le applicazioni di verde pensile, tubazioni, impianti di drenaggio ed irrigazione si rimanda ai relativi articoli.

Art. 19 Materiali per prati sintetici.

Si tratta di quella categoria di materiali sintetici che riproducono i tappeti erbosi, sia per scopi ornamentali, ricreativi che sportivi.

Il materiale componente i prati sintetici deve rispettare le caratteristiche prescritte in progetto e comunque, prima della posa dello stesso, occorre fornire un campione, accompagnato dalla scheda tecnica, alla Direzione Lavori, per la sua approvazione.

In generale il materiale deve rispettare quanto prescritto all'art. Materiali plastici.

In particolare devono essere valutate le seguenti caratteristiche minime: tipo di supporto, altezza del filo (spessore totale), spessore del filo, colore o colori dei fili, ciuffi per mq, peso totale al mq, dimensioni rotolo, classe di infiammabilità, resistenza ai raggi UV, dilatazione, capacità drenante, assenza di sostanze pericolose o nocive.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Capo III - Modalità di esecuzione dei lavori

Art. 20 Modalità di esecuzione dei lavori, norme generali.

I lavori per le sistemazioni paesaggistiche devono garantire elevati standard qualitativi, rispettando le richieste qualitative e quantitative prescritte nel progetto, le indicazioni della Direzione Lavori e la normativa vigente anche quando non specificatamente richiamato.

Le certificazioni degli impianti e delle lavorazioni, ove previste dalle normative vigenti, devono essere consegnate alla Direzione Lavori anche quando non specificatamente indicato.

L'Appaltatore è obbligato a comunicare in tempo utile eventuali impedimenti all'esecuzione di certe lavorazioni alla Direzione Lavori affinché quest'ultima possa organizzare eventuali coordinamenti per il complesso dei lavori.

L'Appaltatore è obbligato a rispettare le tempistiche previste dal cronoprogramma; eventuali impedimenti, causati da avverse condizioni atmosferiche o dall'andamento del cantiere, devono essere concordate con la Direzione Lavori, tenendo conto delle specificità delle opere a verde in considerazione delle condizioni di accessibilità, lavorabilità del terreno e alle esigenze d'impianto del materiale vegetale.

Le eventuali lavorazioni non ritenute idonee dalla Direzione Lavori devono essere corrette a spese dell'Appaltatore.

Gli obblighi dell'Appaltatore si estendono a tutto il periodo di conduzione del cantiere e, se prevista, alla successiva manutenzione a garanzia delle opere a verde.

Le lavorazioni devono rispettare quanto indicato negli articoli successivi.

Art. 21 Allestimento del cantiere.

Dopo la consegna dell'area di cantiere, verificati gli aspetti riguardanti la sicurezza e le conseguenti iniziative, si procede all'allestimento del cantiere.

L'Appaltatore deve provvedere:

- alla comunicazione o al coordinamento con Enti Pubblici /Privati, di attività interferenti nei luoghi di cantiere o contigui allo stesso;
- all'ottenimento di autorizzazione e pagamento di oneri riguardanti l'occupazione temporanea di aree pubbliche;
- alla segregazione del cantiere, se prevista, alla definizione degli accessi ed eventuali percorsi interni, alla delimitazione di aree tecniche con servizi collettivi o aree di stoccaggio;
- alla segregazione o protezione delle preesistenze di cui si prevede la conservazione;
- alla posa di segnalazioni (cartelli divieto, avvertimento, ecc.).

Particolare cura deve essere posta nella separazione da zone di pubblico transito (rischi da e verso l'ambiente esterno) o aree con divieto di accesso.

Art. 22 Lavorazioni preliminari, pulizia di cantiere e demolizioni.

L'Appaltatore, prima di procedere alle operazioni di costruzione o alle lavorazioni del terreno come da progetto, deve provvedere alla pulizia complessiva dell'area di cantiere, alla rimozione dei manufatti e del materiale inidoneo presente nell'area, avendo cura di separare i diversi materiali ai fini del loro recupero o smaltimento. I rifiuti speciali devono essere trattati secondo quanto previsto dal progetto e dalle normative vigenti in materia.

L'abbattimento di piante, l'eliminazione dei ceppi, il decespugliamento, l'eliminazione delle specie infestanti, devono essere eseguiti tenendo conto delle eventuali restrizioni fitosanitarie in essere o di prescrizioni ambientali locali.

Art. 23 Movimenti di terra.

Le lavorazioni devono essere eseguite in periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiare la struttura e di formare suole di lavorazione.

Prima di intraprendere i lavori di movimenti terra l'Appaltatore è tenuto a verificare la localizzazione di sotto servizi, di impianti o manufatti interrati che potrebbero interferire con i lavori di scavo o di riporto, segnalandone sia la presenza in campo che le eventuali discordanze con il progetto.

Nell'eseguire i lavori e nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, ecc.), l'Appaltatore deve chiedere istruzioni alla Direzione Lavori.

In caso di reperimento di residuati bellici o reperti archeologici l'Appaltatore deve sospendere immediatamente le operazioni di scavo e avvisare la Direzione Lavori.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Ogni danno conseguente dalla mancata osservanza delle prescrizioni di quest'articolo deve essere riparato o risarcito a cura e spese dell'Appaltatore.

Tutti i movimenti terra, eseguiti con mezzi meccanici o a mano, devono evitare il rimescolamento di materiali terrosi con caratteristiche differenti, in particolare di quelli con differente fertilità come lo strato fertile superficiale, solitamente accantonato per la stesura finale.

L'esecuzione dei movimenti terra deve tener conto del momentaneo aumento di volume dato dalle lavorazioni e quindi dei successivi assestamenti.

Le quote finali del terreno devono corrispondere a quelle indicate nel progetto; eventuali ricariche a seguito degli assestamenti sono a carico dell'Appaltatore.

Nel caso in cui sia necessario l'approvvigionamento o l'allontanamento di terre di scavo, da altri siti o verso altri siti o cantieri, deve essere istruita la redazione di un "Piano di Utilizzo" secondo le normative vigenti.

23.1. Scavi e rinterri.

A seguito del tracciamento delle aree o delle linee di scavo, per scavi a cielo aperto siano essi di sbancamento o a sezione ristretta, l'Appaltatore deve procedere alle operazioni con mezzi adeguati, fornendo gli opportuni apprestamenti per operare in sicurezza, in base alla natura del terreno, al contesto ambientale e al tipo di scavo da eseguire.

Fatto salvo quanto specificatamente previsto dal Piano della Sicurezza, l'Appaltatore deve operare curando sia il facile accesso al fondo dello scavo, ove necessario, sia la sagomatura e la stabilità dei versanti, tenendo in debita considerazione la portanza del terreno e le aumentate spinte laterali dovute ad accumulo dei materiali nei pressi dello scavo o al transito di automezzi.

In caso di allagamento del fondo dello scavo a seguito di forti precipitazioni, si deve predisporre l'installazione di pompe per il prosciugamento dello scavo da compensare secondo Elenco Prezzi.

L'Appaltatore è tenuto comunque a segnalare o segregare gli scavi aperti e a provvedere alla manutenzione degli stessi fino alla loro chiusura.

L'Appaltatore è responsabile di eventuali danni a persone o cose e nel caso si verificano frane o smottamenti nei luoghi di scavo e ha l'obbligo del ripristino.

Per gli scavi a sezione obbligata di profondità superiore a 1,5 m è necessario predisporre adeguati apprestamenti e dotazioni di sicurezza.

Nelle operazioni di rinterro si deve operare avendo cura di non danneggiare gli impianti o i manufatti posati, operando con mezzi adeguati e per successivi strati qualora sia previsto o richiesto dalla profondità di scavo. L'apporto di materiali ausiliari alla posa dei manufatti come sabbie o magrone, oppure l'esecuzione di una stratificazione di diversi materiali, deve essere eseguita evitando il più possibile il rimescolamento degli stessi materiali.

Il costipamento dei materiali di rinterro, se previsto, deve essere eseguito con cura e con mezzi idonei a non modificare le quote di posa.

Deve essere osservata particolare cura nel sagomare i fossi, nell'appianare e sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli stradali.

23.2. Sbancamenti e apporti di terreno.

Per la formazione dei rilevati deve essere preparato convenientemente il piano d'appoggio procedendo ad estirpare alberi, arbusti e relative radici, e allo scotico ed alla scarifica del sottofondo al fine di consentire lo sgrondo delle acque ed evitare lo scivolamento del terreno riportato.

Nei riporti di terreno, al fine di evitare significativi assestamenti e fino alla quota di progetto, si procede con il riporto di strati non superiori a 30 cm e immediato e idoneo compattamento, operando eventuali gradonature per evitare lo scivolamento degli strati.

Si deve porre particolare cura nel sagomare le scarpate dei rilevati che devono essere costituite con inclinazioni appropriate in relazione alla natura e tenacità del terreno.

Art. 24 Lavorazioni del terreno.

Le lavorazioni devono essere eseguite in periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiare la struttura e di formare suole di lavorazione.

In accordo con la Direzione Lavori, l'Appaltatore deve eseguire le lavorazioni del terreno fino alla profondità prevista da progetto, avendo cura di impiegare mezzi meccanici adeguati ed attrezzi specifici a seconda delle diverse lavorazioni di progetto.

La distribuzione di prodotti da incorporare nel terreno (concimi, ammendanti, correttivi, ecc.), deve essere coordinata con l'esecuzione dei lavori di rimescolamento dello stesso.

Nel corso di queste operazioni l'Appaltatore deve rimuovere i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori di semina o piantagione.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Prima dell'esecuzione delle semine si deve completare la modellazione del terreno, il pareggiamento dello strato superficiale avendo cura di raccordare in modo uniforme le superfici di terreno con le pavimentazioni, i manufatti e gli irrigatori, le piantagioni e le aiuole. La modellazione degli impluvi non deve presentare contropendenze o avvallamenti che provochino pozze superficiali.

Sul piano definitivo si deve procedere con le operazioni di sminuzzamento fine del terreno (fresatura o erpicatura), quindi con la rastrellatura, con la raccolta minuta di inerti, che potrebbero ostacolare il successo delle semine, e l'allontanamento delle risulite.

24.1. Correzione e ammendamento del terreno, concimazione di fondo.

L'Appaltatore, nell'apprestarsi ad incorporare nel terreno tutte le sostanze previste dal progetto, ritenute necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento o la concimazione di fondo del terreno stesso, deve specificatamente sottoporre all'accettazione della Direzione Lavori: i prodotti, le dosi, la distribuzione e le operazioni di rimescolamento previsti, con l'esatta tempistica.

In mancanza di indicazioni più specifiche, la distribuzione di ammendanti deve essere seguita da idonee operazioni di rimescolamento del terreno per una profondità non inferiore a cm 30, eseguendo minimo 2 passate incrociate. Qualora si sia prevista la preparazione di terricciati in cantiere, questa deve essere eseguita in apposita area avendo cura di rimescolare l'intero terriccio almeno tre volte.

Art. 25 Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde.

Gli interventi di difesa fitosanitaria devono seguire le tecniche di lotta integrata dando priorità a prodotti biologici, all'utilizzo di antagonisti naturali, prevedendo interventi meccanici, agronomici, biotecnici (monitoraggi e trappole) e lasciando come ultima opzione l'intervento chimico. Tali interventi, valutati in accordo con la Direzione Lavori, devono essere commisurati al reale danno temuto e qualora fosse necessario l'intervento chimico devono essere preferiti prodotti specifici per il patogeno e mirati alla zona interessata.

I trattamenti con prodotti fitosanitari devono essere eseguiti con mezzi idonei, in relazione al prodotto e al luogo in cui devono essere utilizzati.

Devono essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato provvisto di patentino che dovrà attenersi per il loro uso (quantità e modalità di distribuzione) alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e dalle leggi vigenti in materia, ed usare ogni misura preventiva atta ad evitare danni a persone, cose e animali.

L'Appaltatore non dovrà impiegare i prodotti fitosanitari in giornate ventose e dovrà prestare particolare attenzione alla deriva del prodotto.

Su esemplari arborei preesistenti si può valutare, in accordo con la Direzione Lavori, la necessità possibilità di effettuare interventi endoterapici.

Art. 26 Diserbo e contenimento infestanti.

Il diserbo è la pratica dell'eliminazione o della prevenzione della crescita di malerbe o piante infestanti, sia eseguito sulla totalità della vegetazione o a livello selettivo.

I mezzi impiegati possono essere diversi:

- diserbanti chimici,
- fuoco (pirodiserbo),
- meccanici (fresatura, sarchiatura, ecc.),
- manuali (scerbatura, zappettatura, estirpazione, ecc.),
- accorgimenti agronomici (densità aumentata, microfiltrazioni, ecc.),
- mezzi biologici (parassiti dell'infestante, ecc.),
- barriere fisiche (cordoli, pacciamatura, teli, ecc.).

Il diserbo chimico viene eseguito utilizzando prodotti con principio attivo totale o selettivo ad azione per contatto o ad assorbimento fogliare o radicale.

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitranspiranti, mastici per dendrochirurgia, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione e della classe di tossicità, secondo la normativa vigente.

Per alcuni prodotti l'uso non è libero ma sottoposto a normative restrittive che ne prescrivono l'acquisto, la manipolazione e l'impiego da parte di personale autorizzato.

La distribuzione dei trattamenti con diserbanti deve rispettare quanto prescritto all'art. "Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde" evitando la deriva del prodotto onde evitare l'accidentale contatto con la vegetazione esistente da conservare.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

L'uso del fuoco, cioè la tecnica del pirodiserbo, deve essere eseguita utilizzando mezzi appositamente costruiti allo scopo evitando l'incendio della vegetazione.

L'Appaltatore deve procedere ad una velocità adeguata in relazione alla potenza della fiamma, alle dimensioni delle infestanti e al loro contenuto di umidità.

L'Appaltatore dovrà prestare particolare attenzione a non danneggiare manufatti del giardino, piante da conservare e in particolar modo a non creare focolai di incendio.

L'uso di mezzi meccanici e manuali per il controllo delle infestanti deve rispettare quanto prescritto all'Art. "Lavorazioni del terreno".

Nella scerbatura manuale l'Appaltatore deve prestare particolare cura nell'eliminare tutte le infestanti, cercando di rimuovere completamente il loro apparato radicale.

Art. 27 Tracciamenti e picchettamenti.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire il tracciamento e picchettamento delle opere e dei lavori da eseguirsi nell'area di cantiere in base a quanto prescritto negli elaborati progettuali; particolare cura deve essere rivolta alla segnalazione di sottoservizi e manufatti interrati che possono interferire con l'esecuzione dei lavori.

Tracciamenti e picchettamenti devono essere coordinati e precedere le opere edili o a verde, secondo quanto previsto dal programma dei lavori.

Il picchettamento deve essere riferito a punti inamovibili per poterne ricostruire la posizione in caso di danneggiamento, manomissione o necessità di verifiche. I capisaldi, i picchetti o le livellette danneggiate o rimosse devono essere immediatamente ripristinati a cura e spese dell'Appaltatore.

Deve essere segnata accuratamente la posizione dove collocare a dimora i singoli alberi e arbusti isolati e il perimetro delle piantagioni omogenee, macchie di arbusti, erbacee, prati, l'allineamento e lo sviluppo delle siepi, il limite dei movimenti terra, delle infrastrutture, degli specchi d'acqua, delle pavimentazioni, la posizione degli elementi puntuali di arredo e attrezzature. Al termine della fase di tracciamento e picchettamento, l'Appaltatore deve ricevere l'approvazione della Direzione Lavori, ove richiesto apportare le modifiche volute e approvate, prima di procedere con le operazioni successive.

Nel caso siano state apportate varianti rispetto al progetto esecutivo, l'Appaltatore deve consegnare una copia degli elaborati grafici relativi con l'indicazione esatta della posizione di tutto quanto è stato variato rispetto al progetto.

Al termine dei lavori l'Appaltatore deve rimuovere tutti i picchetti o gli elementi serviti per i tracciamenti.

Art. 28 Drenaggi.

La realizzazione dell'impianto di drenaggio deve seguire le indicazioni di progetto, salvo il riscontro di situazioni impreviste che necessitino di una valutazione congiunta con la Direzione Lavori.

I drenaggi possono essere di superficie (fossi di scolo e canalette) o interrati (trincee, pozzi drenanti, tubazioni fessurate, talponera / *mole drain*). La realizzazione di quest'ultima tipologia d' impianto deve precedere l'esecuzione degli altri sottoservizi che non hanno necessità di quote obbligate.

Le fasi di lavorazioni per la realizzazione dei drenaggi prevedono:

- scavo a sezione obbligata con pendenza uniforme senza avvallamenti;
- posa del sistema di drenaggio e degli eventuali inerti di progetto;
- nei sistemi interrati, chiusura della trincea con il terreno di scavo rispettando la stratigrafia naturale; se a giudizio della Direzione Lavori il terreno scavato risulti non idoneo questo deve essere sostituito e computato secondo l'elenco prezzi.

Negli scavi profondi, in accordo con la Direzione Lavori, si deve procedere al costipamento del terreno tenendo conto dell'eventuale assestamento; eventuali ripristini o raccordi ad assestamento avvenuto saranno a carico dell'Appaltatore.

- Fossi di scolo a cielo aperto, devono essere eseguite con scavo a sezione obbligata, con pendenza nel senso della lunghezza per convogliare le acque nel sistema di raccolta previsto (canali, vasche di espansione, pozzi perdenti, ecc.).
- Le canalette prefabbricate a cielo aperto devono essere messe in opera dall'Appaltatore avendo cura di creare un piano di allettamento stabile ed omogeneo, sovrapponendole o affiancandole in modo uniforme e raccordandole ai lati al terreno come invito al deflusso dell'acqua, con pendenza nel senso della lunghezza per convogliare le acque nel sistema di raccolta previsto (canali, vasche di espansione, pozzi perdenti, ecc.).
- Le trincee drenanti, a sezione trapezoidale o rettangolare, devono essere riempite con ghiaia e pietrisco, con le pezzature più grandi sul fondo o vicino al tubo di drenaggio, se previsto, in modo da favorire il deflusso dell'acqua.
- I pozzi drenanti sono realizzati mediante trivellazioni verticali, su terreni asciutti o in tempera, con diametro e profondità previste da progetto. I pozzi in terra libera devono essere riempiti subito dopo lo scavo di ghiaia per evitare il collasso delle pareti. I pozzi drenanti con contropareti prefabbricate devono essere posati sovrapponendoli fra loro in giacitura orizzontale e più aderenti possibili alle pareti dello scavo, mettendo in opera tutti i presidi di sicurezza.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

- Il sistema di drenaggio sotterraneo Talponera (*mole-drain*), consiste nel creare una cavità continua con le caratteristiche previste in progetto, sia per quanto riguarda la sezione, la profondità, la pendenza e il suo andamento planimetrico. La creazione di questo tipo di drenaggio viene eseguita tramite un'ogiva o una sfera in metallo trascinata da un mezzo meccanico. Le talponere devono convergere verso un fosso o collegarsi a un sistema di smaltimento. Nell'esecuzione di tale operazione l'Appaltatore deve dare continuità alla cavità, dall'inizio alla fine, deve prestare attenzione che la pendenza sia uniforme e che sfoci nei punti di raccolta previsti senza danneggiarli. Devono essere utilizzati mezzi idonei per il tipo di intervento da eseguire su terreni in tempera.
- I tubi di drenaggio devono essere messi in opera in scavi a sezione ristretta obbligata con pendenza costante, compresa tra lo 0,2% – 0,5%, nella direzione di un tubo collettore o di un punto di convogliamento. I tubi di drenaggio devono essere posati ben stesi evitando accuratamente infossature o schiacciamenti che possono provocare ristagni d'acqua; salvo diverse indicazioni di progetto, devono essere rinfiancati e coperti con materiale filtrante e drenante. I tubi devono essere posati a profondità tale da non interferire con successive lavorazioni di nuove piantagioni o impianti.

Per tutti i sistemi di drenaggio interrati, a fine installazione, prima del rinterro, devono essere rilevate posizioni e misure in modo da poter redigere un *as built* da allegare alla documentazione per la gestione dell'opera.

Art. 29 Impianti tecnici interrati.

Successivamente ai movimenti terra, con la definizione delle quote di progetto e prima delle operazioni di correzione e concimazione, l'Appaltatore deve preparare, sulla scorta degli elaborati progettuali e delle indicazioni della Direzione Lavori, le trincee per alloggiare le tubazioni e i cavi degli impianti tecnici (es. irrigazione, illuminazione, ecc.).

In assenza di indicazioni precise di progetto, le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione a verde, devono essere installate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di 40 cm. di terreno al di sopra dell'impianto stesso. Di preferenza si posano a maggior profondità gli impianti elettrici, a quota superiore e quindi successivamente gli impianti d'irrigazione.

Gli impianti devono essere verificati e approvati dalla Direzione Lavori a scavi aperti, colmando solo successivamente le trincee per la prosecuzione dei lavori.

Sono invece da rimandare ad assestamento del terreno avvenuta, la posa in opera degli irrigatori e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli apparecchi di illuminazione.

A fine installazione, prima del rinterro, devono essere rilevate posizioni e misure in modo da poter redigere un *as built* (come realizzato) da allegare alla documentazione per la gestione dell'opera.

Art. 30 Opere antierosione.

Con il termine di opere antierosione si intendono tutti quegli interventi mirati a proteggere il suolo dai fenomeni di erosione superficiale, in base a quanto prescritto in progetto o su indicazione della Direzione Lavori, l'Appaltatore deve realizzare le opere antierosione immediatamente dopo la modellazione del terreno.

L'Appaltatore deve realizzare tutte quelle opere previste per l'intercettazione delle acque superficiali, come fossi di guardia, posti a monte dell'area da proteggere, scoline trasversali o poste diagonalmente.

Si deve adagiare il materiale antierosione a stretto contatto con il terreno avendo cura di eliminare le zone instabili, di rimuovere pietre, sporgenze, residui vegetali e quant'altro danneggi il materiale stesso e ne impedisca la realizzazione a regola d'arte.

Fatte salve le indicazioni di progetto, le reti o stuoie devono essere fissate a monte, interrate in un piccolo solco e fissate con picchetti, poi ricoperte con il terreno di scavo.

Successivamente devono essere srotolate lungo la massima pendenza della superficie da proteggere, facendo in modo che non siano eccessivamente tese ma ben aderenti al terreno, con una sovrapposizione di 10-15 cm fra i diversi teli impiegati.

Lungo il perimetro e nelle sovrapposizioni, a seconda del grado di pendenza del terreno, si devono conficcare dei picchetti di legno o acciaio di fissaggio.

Ove possibile occorre coprire anche i bordi esterni del tessuto con del terreno per un miglior fissaggio.

Art. 31 Stoccaggio e movimentazione delle piante in cantiere.

Per stoccaggio e movimentazione delle piante in cantiere, si intendono tutte quelle operazioni di movimentazione del materiale vegetale all'interno del cantiere e del loro deposito in attesa della messa a dimora definitiva.

Per evitare stress o danni alle piante, sia che siano in contenitore, in zolla, o a radice nuda, si devono adottare tutte le adeguate precauzioni necessarie durante il carico, il trasporto, lo scarico, l'accatastamento e lo stoccaggio delle stesse.

La movimentazione deve essere eseguita con mezzi, protezioni e modalità idonee al fine di non danneggiare le piante, facendo particolare attenzione che i rami e la corteccia, in particolare in prossimità del colletto, non subiscano danni e che le zolle non si frantumino o si crepino.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Le piante devono mantenere un adeguato tenore di umidità; si deve evitare di causare disidratazione da sole e da vento o eccessiva umidità che può favorire lo sviluppo di patogeni e la disgregazione della zolla.

Durante tutte le fasi di movimentazione, i rami delle piante devono essere legati per proteggerli.

L'accatastamento di piante in cantiere ordinariamente non può durare più di 48 ore in luogo ombroso, riparato dal vento, dal ristagno d'acqua, con i pani di terra l'uno contro l'altro, bagnati e coperti con teli di juta; oltre tale tempo le piante da stoccare per futuri utilizzi devono essere poste in un vivaio provvisorio con le caratteristiche sopra descritte, bagnate costantemente e coperte con sabbia, segatura, pula di riso o paglia.

Per le conifere e tutte le piante in vegetazione, durante lo stoccaggio, le legature dei rami devono essere sciolte aprendo le chiome per evitare danni, per poi essere nuovamente legate quando l'Appaltatore è pronto per la messa a dimora definitiva.

Art. 32 Messa a dimora di piante.

La messa a dimora di piante deve avvenire secondo le prescrizioni di progetto e in relazione alle quote finite dello stesso, avendo cura che le piante, assestandosi, non presentino radici allo scoperto oppure che il colletto risulti interrato.

Lo scavo delle buche, delle fosse e le lavorazioni del terreno specifiche per la piantagione di gruppi di piante, devono essere eseguite prima della messa a dimora delle piante, nei luoghi individuati con i tracciamenti e picchettamenti, prestando attenzione a non costipare le pareti o il fondo degli scavi.

In questa fase si deve altresì verificare l'idoneità dei luoghi di piantagione, in relazione alla qualità del terreno ed eventuali difformità come l'eccessiva presenza di pietre, inerti, rifiuti, o di terreno inadatto; informando la Direzione Lavori.

Si deve operare con terreno in tempera (ovvero in condizioni di massima lavorabilità), salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori.

Qualora, le buche debbano essere realizzate in zone con tappeto erboso, si devono adottare tutte le tecniche più idonee per non danneggiarlo.

Contestualmente alle operazioni di messa a dimora si devono distribuire i materiali come concimi di fondo, compost o ammendanti e quant'altro previsto da progetto.

Alla messa a dimora, si deve aver cura di prelevare il materiale dalle aree di stoccaggio, trasportare le piante ancora imballate in loco, aprire e rimuovere gli imballi inutili o dannosi per il buon esito della piantagione, slegare le piante, rimuovere i rami spezzati ed eseguire la potatura d'impianto.

Per le sole piante in zolla o a radice nuda, può essere ammesso un eventuale riequilibrio della parte area con quella radicale mediante potatura; questa deve essere concordata con la Direzione Lavori.

Preparata la pianta, si deve aver cura di rifinire la profondità della base di appoggio, apportando o togliendo terreno, se necessario e previsto, si provvede alla miscelazione con concimi e ammendanti appositamente dosati e distribuiti.

Poi si devono collocare sul fondo della buca le piante facendo attenzione a orientare la chioma in modo ornamentale o naturale, curandone la verticalità del fusto o dell'apice.

Il rinterro deve avvenire per strati, avendo cura di compattare di volta in volta il terreno attorno alla zolla o alle radici, prevenendo significativi assestamenti e vuoti d'aria.

La posa di drenaggi, di corrugati drenanti, di ancoraggi, di pacciamatura, di collari di protezione, dell'impianto di irrigazione, della somministrazione di acqua all'impianto e quant'altro previsto da progetto devono essere contestuali alla messa a dimora delle piante.

32.1. Periodo di messa a dimora.

L'esecuzione di messa a dimora deve avvenire nei periodi previsti dal cronoprogramma di progetto. Qualora si debba operare in periodi diversi o in condizioni ambientali non di riposo vegetativo per le specie da piantare, l'eventualità deve essere segnalata alla Direzione Lavori.

In generale si preferisce il periodo di riposo vegetativo, come epoca per la messa a dimora delle piante, questo al fine di contenere stress da disidratazione e operare in un periodo, d'inverno, in cui gli antagonisti sono meno attivi.

Si deve evitare di operare nei periodi di gelo intenso, con terreno gelato e non in tempera, salve diverse indicazioni della Direzione Lavori.

L'estensione dei lavori di messa a dimora nel periodo estivo, deve tener conto dell'utilizzo di piante adeguatamente preparate per tale scopo, della predisposizione di lavori aggiuntivi, non solo per l'irrigazione, ma anche di ausilio a prevenire stress da trapianto, come l'uso di prodotti fitosanitari o coadiuvanti come le micorrize.

Per le piante a radice nuda, in assenza di indicazioni progettuali, ordinariamente e secondo la zona climatica d'intervento, si deve preferire il periodo tardo autunnale, per le sempreverdi l'autunno o l'inizio primavera, per le palme il mese di giugno - luglio.

32.2. Alberi, arbusti, alberi e arbusti da frutto, piante rampicanti e sarmentose.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Le modalità di messa dimora di queste piante sono analoghe tra loro: variano prevalentemente in funzione delle dimensioni e del peso del materiale da mettere a dimora, dell'uso di attrezzi o macchinari proporzionali ai lavori da eseguire, delle dimensioni e dei sistemi di ancoraggio.

La messa a dimora deve essere effettuata in buche preparate come da progetto o, in assenza di specifiche indicazioni, avere dimensioni tali da consentire un ottimale collocamento degli apparati radicali e il successivo rinterro; il diametro minimo delle buche deve essere comunque superiore al diametro della zolla di almeno 30 cm. La profondità deve tener conto delle caratteristiche del terreno e del naturale assestamento dello stesso; comunque si deve avere profondità di scavo maggiore di 10-15 cm della zolla.

A buca aperta o a buca appena chiusa devono essere messi in opera gli ancoraggi previsti; in nessun caso si deve interrare il colletto della pianta. In assenza di indicazioni progettuali e per materiale con altezza superiore a 2,0 m, la Direzione Lavori deve istruire la posa di ancoraggi.

Tutti i legacci che possano danneggiare lo sviluppo delle piante devono essere rimossi, quelli di fissaggio della pianta ai tutori devono essere in materiale biodegradabile.

A fine lavori d'impianto il colletto deve essere perfettamente allineato alla quota del terreno, gli alberi e arbusti devono presentarsi con verticalità naturale e con ancoraggi efficienti, le sarmentose e rampicanti con tralci aperti e ben fissati ai tutori o ai supporti per lo sviluppo vegetativo.

32.3. Piante erbacee, annuali, biennali e perenni.

La messa a dimora di queste piante, solitamente in gruppi, deve essere eseguita avendo cura di rispettare la densità di piantagione prescritta, le specie o varietà previste, un sesto di piantagione naturale se non diversamente istruito dagli elaborati progettuali; si deve procedere per lotti finiti, omogenei, evitando di ritornare sulle aree già completate.

Oltre al rispetto delle prescrizioni generali l'Appaltatore deve avere cura, in accordo con la Direzione Lavori, di verificare, laddove si eseguano lavori a pronto effetto o di mosaico coltura, l'effetto ornamentale finale.

32.4. Palme.

La messa a dimora di queste piante deve rispettare le caratteristiche delle specie, essere eseguita secondo quanto stabilito negli elaborati di progetto e nelle prescrizioni generali.

Nella realizzazione delle buche si deve accuratamente verificare che non si possano creare ristagni d'acqua.

Per l'irrigazione del cuore fogliare, se previsto in progetto, va predisposto opportuno irrigatore sopra il fusto.

32.5. Bambù.

Nella messa a dimora di queste piante si deve tener in debita considerazione la loro attitudine a colonizzare le zone circostanti; la messa a dimora deve rispettare le caratteristiche delle specie ed essere eseguita secondo quanto stabilito negli elaborati di progetto o nelle prescrizioni generali.

La posa di barriere anti rizoma deve essere tenuta in considerazione ed eseguita rispettando le indicazioni progettuali o della Direzione Lavori.

32.6. Piante bulbose, tuberose e rizomatose.

Per la messa a dimora di queste piante si deve operare su terreno precedentemente lavorato e preparato, la formazione delle buche deve avere una profondità pari alle dimensioni del bulbo, tubero o rizoma ed essere eseguite rispettando le esigenze non solo delle specie ma anche delle varietà, secondo quanto stabilito negli elaborati di progetto o le indicazioni fornite dalla Direzione Lavori.

Qualora sia prevista la messa a dimora in associazione anche con altre specie fiorifere, si deve operare in modo da non danneggiare le piante contigue, avendo cura di rispettare il disegno ornamentale previsto.

Nell'uso di materiale con fioritura programmata, si deve rispettare la prevista anticipazione di messa a dimora. A conclusione dell'impianto l'Appaltatore deve provvedere a segnalare le superfici messe a dimora al fine di evitare danni.

32.7. Piante acquatiche e palustri.

La messa a dimora di queste piante deve rispettare le caratteristiche e le esigenze della specie e varietà secondo quanto stabilito negli elaborati di progetto.

Particolare cura deve essere posta nella verifica della profondità di piantagione. Contenitori e supporti prefabbricati o costruiti in opera devono essere realizzati e posizionati secondo le indicazioni di progetto o della Direzione Lavori.

In generale è necessario interrare gli apparati radicali alcuni centimetri più bassi del livello del terriccio predisposto sul fondo dell'invaso, coprendoli con adeguato materiale (ad es. ghiaia) per evitare il galleggiamento delle parti organiche leggere del terriccio e migliorare l'ancoraggio della pianta.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Qualora si operi con bacino privo di acqua, si piantano prima le piante paludose ai bordi e per ultime le piante sommerse e ossigenanti, in modo che queste ultime rimangano il meno tempo possibile fuori dall'acqua con il rischio di disidratarsi; subito dopo si deve procedere al riempimento dell'invaso.

A bacino pieno si deve evitare l'affioramento di supporti o contenitori.

32.8. Succulente.

Nella messa a dimora di queste piante si deve verificare la specificità del substrato e dei drenaggi in modo da evitare qualsiasi ristagno d'acqua.

Durante la messa a dimora si devono utilizzare opportune protezioni e supporti a difesa dell'operatore e a salvaguardia dell'integrità della pianta.

32.9. Orchidee e piante tropicali.

La messa a dimora deve avvenire a temperature minime mai inferiori ai 10 °C, provvedendo all'eventuale legatura della chioma qualora siano previsti periodi di vento.

Le caratteristiche dei substrati devono essere adeguate alle specificità delle singole specie e varietà.

32.10. Piante esemplari.

Le modalità di messa a dimora delle piante esemplari sono analoghe a quanto prescritto dall'Art. "Alberi, arbusti, alberi e arbusti da frutto, piante rampicanti e sarmentose".

La buca d'impianto deve essere particolarmente curata sia per la dimensione che deve avere misure adeguate con un diametro e una profondità minima almeno 1,5 volte la zolla stessa, sia nel riempimento della stessa con terriccio, sia nelle operazioni di concimazione.

Tutori e ancoraggi devono essere predisposti in modo da evitare danneggiamenti, strozzature e lesioni da assestamenti.

Il posizionamento deve rispettare l'esposizione e l'orientamento di provenienza curando il risultato dell'effetto ornamentale finale.

32.11. Messa a dimora di piante prevegetate in strisce e zolle.

Le zolle prevegetate per la formazione di superfici a pronto effetto (tappezzanti, copri suolo, ecc.) devono essere messe a dimora adagiandole sul substrato di posa adeguatamente preparato per profondità di lavorazione, concimazione, affinamento e livellamento.

Per favorire l'attecchimento, ultimata l'operazione di posa, si procede al riempimento degli eventuali vuoti e allo spargimento di uno strato di terriccio opportunamente preparato.

Nel caso si debba procedere con la posa di piante prevegetate in strisce e zolle su scarpate o terreni in forte pendio queste si devono fermare al suolo con gli opportuni mezzi di fissaggio definiti nel progetto e secondo necessità.

Le zolle di specie stolonifere, destinate alla copertura del terreno mediante propagazione, devono essere messe a dimora con la densità indicata nel progetto o stabilita dalla Direzione Lavori.

Art. 33 Verde pensile.

Il verde pensile è una tecnica che consente di realizzare delle sistemazioni a verde, fruibili e non, anche in relazione al grado di manutenzione richiesta dalla realizzazione, su strutture artificiali, generalmente coperture sia piane che inclinate.

La realizzazione del verde pensile comprende diverse lavorazioni che devono essere eseguite in successione, per la realizzazione di una stratigrafia generalmente composta da:

- elemento portante (non facente parte del presente capitolato);
- elementi di impermeabilizzazione;
- elemento di protezione meccanica;
- elemento drenante;
- elemento filtrante;
- substrato di coltivazione;
- irrigazione;
- vegetazione.

La composizione della stratigrafia, le caratteristiche e le tipologie dei materiali da impiegare sono contenuti nel progetto.

Sono escluse dal presente documento le modalità di realizzazione della struttura portante e delle sue componenti, per le quali si rimanda agli specifici capitolati.

Si raccomanda comunque particolare attenzione alla formazione delle pendenze, che devono essere superiore al 1%, alla eventuale realizzazione dell'impermeabilizzazione e degli scarichi, onde favorire il corretto deflusso delle acque, evitare ristagni d'acqua che potrebbero compromettere la riuscita dell'impianto ed evitare infiltrazioni d'acqua nella struttura portante stessa.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

In virtù dell'importanza dell'elemento di tenuta all'acqua, per la riuscita della realizzazione si ritiene utile in questa sede precisare che questo deve essere posato secondo le normali procedure di realizzazione di coperture continue e riferendosi alle specifiche indicazioni dei produttori.

La funzione impermeabilizzate può essere, secondo le indicazioni di progetto, assolta mediante stesura di membrane bituminose o sintetiche, monostrato o doppio strato a seconda della tipologia di materiale utilizzato.

In ogni caso il piano di posa deve presentarsi senza asperità ed avvallamenti e senza alcun residuo di polvere, sporcizia o impurità che possa compromettere la qualità della posa in opera della guaina. La posa deve essere in totale adesione alla struttura, i teli devono sovrapporsi tra loro di 8-10 cm, i risvolti verticali devono fuoriuscire almeno 10 cm. dallo strato colturale. L'Appaltatore deve aver cura di evitare la posa in condizioni ambientali sfavorevoli (pioggia, neve, rugiada, brina, basse temperature, alte temperature), che possono rendere difficile e/o scadente l'applicazione

Al termine della posa dell'impermeabilizzazione, l'Appaltatore deve provvedere al controllo visivo di tutte le saldature, informando preventivamente la Direzione Lavori. prima della posa di ogni altro strato. Il controllo di tenuta dell'invaso deve essere realizzato con un carico di acqua minimo di 5 cm, per una durata di 48 ore, con una verifica entro 24 ore dopo. In caso di impossibilità di invaso, va fatto per scorrimento.

Qualora la funzione di protezione all'azione delle radici non sia assolta dalla membrana impermeabilizzante, adeguatamente costituita, deve essere predisposto un ulteriore strato, le cui modalità di posa non differiscono da quanto descritto in precedenza.

Successivamente si procede alla posa di uno strato di protezione meccanica, generalmente geotessile o tessuto non tessuto.

Lo strato di accumulo e drenaggio, in aggregati naturali o in elementi prefabbricati preformati, deve essere di adeguato spessore, granulometria o forma, in relazione alla soprastante sistemazione ed essere conforme alle indicazioni di progetto.

La posa dello strato di accumulo e drenaggio avviene direttamente al di sopra dello strato di protezione meccanica, riversando il materiale sfuso e successivamente livellato, o appoggiando gli elementi prefabbricati, avendo cura di sagomarli in base al perimetro d'appoggio, accostarli, sovrapporli o collegarli, se provvisti di apposti sistemi di aggancio.

Lo strato filtrante deve essere un telo geosintetico, posato, secondo le indicazioni di progetto e del fornitore a seconda della tipologia utilizzata, al di sopra dello strato di accumulo e drenaggio, avendo cura di stenderlo su tutta la superficie risvoltandolo sui lati e sovrappoendolo di 10-15 cm nei punti di giunzione.

Lo strato colturale di coperture a verde deve essere preventivamente preparato secondo le indicazioni di progetto. La Direzione Lavori può richiedere controlli su campioni di materiale per verificare la corrispondenza alle caratteristiche progettuali.

Lo strato colturale deve essere esente da semi, parti di piante, inerti di grosse dimensioni e qualunque materiale estraneo e non previsto nel progetto.

Nel caso di impiego di strati colturali preparati con terreno naturale, opportunamente ammendato, o qualora si manifestino inquinamenti da infestanti, prima di effettuare l'inverdimento sono da eseguire i necessari diserbi.

La messa a dimora della vegetazione e dell'impianto di irrigazione, se previsto nel progetto, avviene secondo le normali tecniche utilizzate per gli inverdimenti tradizionali.

In caso di zona esposta al vento oppure di alberature e cespugli di grandi dimensioni, devono essere realizzati sistemi di ancoraggi della vegetazione.

Qualora sia previsto un impianto di illuminazione, di tipo scenografico o funzionale al mantenimento della vegetazione (specie nei sistemi *indoor*), questo deve essere messo in opera secondo progetto verificando la corrispondenza delle lampade, ai fini della surrogazione della luce solare, e il loro corretto orientamento.

L'Appaltatore, nella posa dei substrati previsti, non può in nessun caso sostituirli con altri senza l'autorizzazione della Direzione Lavori.

A fine piantagione, stante la dipendenza dell'impianto vegetale dall'efficienza del sistema, l'Appaltatore deve verificarne la funzionalità.

Art. 34 Verde verticale.

Il verde verticale è inteso come l'insieme di diverse soluzioni tecniche utilizzate al fine di far sviluppare la vegetazione su superfici o strutture verticali, collocate all'esterno o all'interno di edifici, utilizzando piante fatte radicare a terra, o in contenitori pensili oppure su substrati appositamente ancorati alle medesime strutture.

L'Appaltatore nella messa in opera deve seguire scrupolosamente le indicazioni di progetto e, qualora siano stati adottati sistemi brevettati, le prescrizioni del produttore.

L'Appaltatore, qualora riscontri delle incongruenze nella fase di ancoraggio del sistema alla struttura portante, deve informare la Direzione Lavori al fine adottare soluzioni che ne garantiscano la stabilità.

Nella posa dell'impianto di irrigazione/fertirrigazione, l'Appaltatore deve aver cura di tarare e verificare l'uniformità di distribuzione dell'acqua e del concime, e qualora siano previsti dei sistemi di monitoraggio dell'irrigazione, l'efficienza dell'intero sistema. Rimane inteso che l'impianto di irrigazione deve essere efficiente prima della piantagione.

La posa del sistema di raccolta delle acque di drenaggio, se prevista in progetto, deve essere eseguita avendo cura di verificare eventuali perdite o sversamenti.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

L'Appaltatore, nella posa dei substrati previsti, non può in nessun caso sostituirli con altri senza l'autorizzazione della Direzione Lavori.

Nella posa delle piante, l'Appaltatore deve porre particolare cura nell'inserire le stesse nei previsti alloggiamenti, costipando il substrato al fine di vincolare le piantine ai supporti. Questa operazione può essere effettuata sia in quota che a terra, oppure in vivaio, rimanendo inteso che il materiale vegetale non deve subire danni da movimentazione.

Si deve aver cura di procedere dall'alto verso il basso, rispettando la disposizione di specie e varietà previste a progetto, avendo cura di pulire mano a mano le componenti del sistema di verde verticale.

Qualora sia previsto un impianto di illuminazione, di tipo scenografico o funzionale al mantenimento della vegetazione (specie nei sistemi *indoor*), questo deve essere messo in opera secondo progetto verificando la corrispondenza delle lampade, ai fini della surrogazione della luce solare, e il loro corretto orientamento.

A fine piantagione, stanti le difficoltà di operare in quota e la dipendenza dell'impianto vegetale dall'efficienza del sistema, l'Appaltatore deve verificarne la funzionalità.

Art. 35 Formazione dei tappeti erbosi e prati.

La formazione dei tappeti erbosi e dei prati naturalistici, deve avvenire al termine della costruzione di tutti i manufatti, degli impianti e delle infrastrutture e dopo la messa a dimora delle piante.

La formazione dei tappeti erbosi e dei prati naturalistici deve essere realizzata 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.

L'Appaltatore, nella preparazione del terreno è tenuto a seguire le indicazioni previste all'Art. "Lavorazioni del terreno" e suoi sotto articoli.

Al termine delle lavorazioni il profilo del suolo deve rispettare le indicazioni progettuali o le modifiche occorse nello svolgimento dei lavori sotto il controllo della Direzione Lavori.

Si deve prestare particolare attenzione a che non vi siano avvallamenti, ma una leggera baulatura dello 0,5-1% verso le zone di scolo per facilitare il deflusso delle acque.

Il terreno deve essere raccordato alle infrastrutture con cui è in contatto come pavimentazioni, cordoli, pozzetti, ecc.

Il prato dopo il primo taglio deve presentarsi uniformemente inerbito con manto denso, senza chiazze e/o fallanze, di colore tipico del miscuglio con la prevalenza delle specie seminate, saldamente legato al suolo, con minima presenza di sassi ed erbe infestanti, esente da malattie, avvallamenti dovuti all'asestamento del terreno, dal passaggio di veicoli o da altre cause.

35.1. Semina dei tappeti erbosi e prati.

Durante la lavorazione del terreno si devono eseguire anche le eventuali concimazioni di fondo come indicate all'Art. "Correzione e ammendamento del terreno, concimazione di fondo" prevedendo l'uniforme distribuzione con interrimento di almeno 15 cm.

Il terreno deve essere successivamente affinato e livellato tramite erpici a maglia o con rastrelli.

La semina deve avvenire su terreno in tempera, in giornate prive di vento, con seminatrici specifiche per prati ornamentali a caduta o a dischi. Dove le dimensioni dell'area di semina o la giacitura del terreno non lo consentano si deve procedere manualmente.

Durante la semina si deve porre attenzione a mantenere costante la miscela delle sementi provvedendo al rimescolamento del miscuglio se necessario; nel caso le caratteristiche del seme lo richiedano si può aggiungere inerte per facilitare l'uniformità della distribuzione.

La semina deve avvenire cospargendo il seme in maniera uniforme.

Il tipo di miscuglio di semi da adottare, il quantitativo in peso di seme per unità di superficie (almeno 30-35 g/m² di miscuglio di semi) è previsto negli elaborati progettuali. La Direzione Lavori dà specifiche prescrizioni qualora ritenga tali valori inadeguati o si rendessero necessarie modifiche rispetto alle prescrizioni di progetto.

Dopo la semina l'Appaltatore deve aver cura che il seme sia perfettamente aderente al terreno, su tutta la superficie seminata, con apposita attrezzatura tipo rullo; utilizzare attrezzature o prodotti dissuasori contro aggressori al seme (da parte di uccelli, insetti ecc.) per evitare i danni da asportazione ed il fallimento del risultato.

Terminate le operazioni di semina, se previsto, si procede ad una fertilizzazione starter; successivamente il terreno deve essere irrigato (bagnando almeno i primi 10 cm) in modo che l'acqua non abbia effetto battente sul suolo onde evitare l'affioramento dei semi o il loro dilavamento. Se non è presente l'impianto irriguo con la Direzione Lavori si valuterà lo stato di necessità per eseguire un'irrigazione di emergenza.

Il risultato della semina deve rispettare le finalità di progetto (ornamentale, sportivo, con fioriture, ecc.) con uniformità di germinazione.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO**35.2. Idrosemina.**

L'idrosemina è una particolare tecnica per l'inerbimento di superfici difficili e impervie, in sostituzione della semina tradizionale, mediante irrorazione di una miscela liquida eseguita con apposite attrezzature che garantiscano lo spargimento a distanza senza lesionare i semi.

L'Appaltatore, su terreno lavorato o tal quale, deve distribuire il prodotto in maniera omogenea su tutta la superficie eseguendo due passate con andamento dei getti incrociati, se non diversamente richiesto dal progetto.

La miscela deve contenere le componenti di progetto, per tipologia e quantità, ovvero:

- miscuglio di sementi;
- *mulch*, ovvero fibra organica (paglia, torba bionda, torba scura, cellulosa, sfarinati, ecc.);
- collante necessario al fissaggio dei semi e del *mulch*, che favorisca il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo senza inibizioni alla crescita;
- concime organico e/o inorganico;
- acqua in quantità idonea alla diluizione della miscela;
- fitoregolatori per stimolare la radicazione delle sementi e lo sviluppo della microflora del suolo oltre ad eventuali altri ammendanti e inoculi.

Particolare cura si deve adottare perché la miscela dell'idrosemina venga continuamente mescolata onde evitare fenomeni di stratificazione gravitazionale dei vari componenti.

Prima di procedere ad un eventuale irrigazione si deve attendere che il collante abbia fatto presa e sia ben asciutto.

Il prato dopo un congruo periodo di germinazione deve presentarsi uniformemente inerbito con manto denso, senza fallanze, con prevalenza delle specie previste, di colore tipico, saldamente legato al suolo.

35.3. Formazione di prati con sementi autoctone.

Nella formazione di prati con autoctone si distinguono le semine con miscuglio da quelle con fiorume.

Semina con miscuglio di semi: il miscuglio di semi da utilizzare deve rispettare le indicazioni di progetto per la provenienza, per la composizione varietale e la capacità di germinazione nonché per il quantitativo, in peso, di seme per unità di superficie da distribuire.

Semina con fiorume: nei casi in cui non siano reperibili sementi autoctone si procede alla raccolta di fiorume, cioè lo sfalcio di prati con specie vegetali appartenenti alla flora autoctona, collocati in aree pedoclimatiche e biologiche compatibili a quelle di intervento; l'operazione è da eseguirsi nel periodo della produzione dei semi. Lo sfalcio, ancora verde, deve essere trasportato avendo cura di non perdere molti semi, e sparso sull'area di intervento con mezzi meccanici o manualmente, oppure conservato all'interno di fienili, previa essiccazione.

Per entrambe le tecniche, su terreno adeguatamente preparato, asciutto o in tempera, si procede alla semina evitando giornate ventose con idonee macchine seminatrici o a mano, preferibilmente con due passate incrociate avendo cura di distribuire il seme in modo omogeneo.

Durante la semina si deve porre attenzione a mantenere costante la miscela delle sementi, provvedendo al rimescolamento del miscuglio se necessario; nel caso le caratteristiche del seme lo richiedano si può aggiungere sabbia per facilitare la distribuzione.

Al termine della semina l'Appaltatore deve eseguire una rullatura per far aderire il terreno al seme.

Il risultato della semina deve rispettare le finalità di progetto con una uniformità di germinazione.

35.4. Messa a dimora di tappeto erboso in strisce o zolle.

Per la realizzazione di tappeti erbosi in strisce o zolle la preparazione del terreno è analoga a quella prevista all'Art. "Semina dei tappeti erbosi e prati naturali"; se prevista si esegua la concimazione starter prima della messa a dimora del tappeto erboso o irrorazione di biostimolanti radicali liquidi post posa.

Nella posa delle zolle o delle strisce l'Appaltatore deve avere cura che esse siano stese uniformemente e in successione sul terreno, facendo in modo che risultino ben ravvicinate le une alle altre e fra loro sfalsate, rifilandole i bordi, e facendo molta attenzione al mantenimento dei piani di posa affinché non si verifichino avvallamenti a conclusione del lavoro.

Al termine di questa fase si deve eseguire una rullatura col fine di far ben aderire gli apparati radicali al terreno e facilitare il radicamento.

Nel caso si debba procedere con la posa di zolle o strisce erbose su scarpate o terreni in forte pendio queste si devono fissare al suolo tramite picchetti o graffe secondo necessità, come da progetto.

Dopo la messa a dimora il prato deve essere opportunamente irrigato.

35.5. Rigenerazione dei tappeti erbosi.

La rigenerazione del manto erboso consiste nel rinnovamento del prato, usurato o deteriorato, senza il rivoltamento del terreno, in modo da migliorarne le funzioni.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Come prima operazione si devono eseguire diserbi selettivi che debellino le infestanti presenti, il taglio basso del prato con raccolta dell'erba poi, se il terreno è troppo asciutto si deve attendere ripristino della corretta umidità per le successive operazioni con terreno in tempera.

In base alle disposizioni progettuali o della Direzione Lavori, si possono richiedere diversi tipi di intervento:

- Nel caso di interventi di scarifica, operazione che permette di asportare il feltro e arieggiare superficialmente il terreno, si deve operare con apposite macchine che sollevino e raccolgano il feltro, operando piccole fenditure.
- Per interventi di carotatura, da eseguirsi con macchine specializzate dotate di fustelle che prelevano cilindretti di terreno, si deve procedere con un'unica passata e successivamente provvedere al riempimento dei fori. Se previsto in progetto si devono raccogliere ed allontanare le carote altrimenti, sminuzzarle per il successivo riempimento.
- Per interventi con *verticut*, che esegue tagli verticali profondi alcuni centimetri, si deve operare con organi lavoranti affilati anche nel caso di lavorazione incrociata a 45°.

Dopo gli interventi di arieggiamento l'Appaltatore deve eseguire una distribuzione di apposito terriccio concimato con le caratteristiche indicate all'Art. "Materiale agrario" e relativi sotto articoli e provvedere all'intasamento dei tagli o fori tramite rete a maglia snodata avendo cura di compensare eventuali avvallamenti.

Segue la semina, da eseguirsi a macchina o manualmente, con miscugli e dosi come da progetto; infine una leggera rullatura. terminate le operazioni di semina il terreno deve essere fertilizzato; successivamente il terreno deve essere irrigato (bagnando almeno i primi 10 cm) in modo che l'acqua non abbia effetto battente sul suolo onde evitare l'affioramento dei semi o il loro dilavamento. Se non è presente l'impianto irriguo con la Direzione Lavori si valuterà lo stato di necessità per eseguire un'irrigazione di emergenza.

Art. 36 Posa dei prati sintetici.

Per i prati sintetici occorre preparare un adeguato sottofondo, artificiale o terreno naturale, in relazione all'uso che se ne dovrà fare, modellato nel rispetto delle indicazioni progettuali.

Il sottofondo in terreno naturale deve essere accuratamente diserbato, se necessario, livellato e rullato, coperto da un tessuto anti radice permeabile sul quale va steso il materiale drenante, ben livellato e compattato. Anche il sottofondo artificiale deve garantire adeguato smaltimento delle acque meteoriche.

Vanno utilizzati rotoli di grandi dimensioni, in relazione all'area da coprire, per ridurre al minimo i tagli e le giunzioni, rifilando e sagomando accuratamente il perimetro dell'area, avendo cura che non si verifichino sfilacciamenti del tappeto nei tagli.

Perché il prato sintetico appaia uniforme occorre prestare particolare attenzione che le strisce abbiano lo stesso orientamento dei fili e che siano ben accostate fra loro.

Nel caso di posa su sottofondo artificiale continuo devono essere utilizzati collanti nei modi e nelle quantità indicate nelle schede tecniche del produttore.

Nel caso di posa su terreno naturale si devono utilizzare picchetti di fissaggio a terra nei modi e nelle quantità indicate nelle schede tecniche del prodotto da posare. Per la corretta giunzione delle strisce fra loro, sotto al tappeto, va posto l'elemento di congiunzione come indicato dal produttore.

Occorre prestare particolare attenzione, nella posa dei rotoli, a lasciare opportuni giunti di dilatazione su tutto il perimetro, onde evitare arricciamenti.

Al termine della posa si devono rialzare i fili d'erba appiattiti con uno spazzolone a setole dure, ripetendo l'operazione su tutta la superficie fino a quando il manto sia ben uniforme.

I prati con erba lunga, se predisposti per l'intasamento e appesantimento, al termine della posa vanno cosparsi uniformemente su tutta la superficie con un idoneo strato di sabbia o altri inerti, e successivamente bagnati per migliorare l'aderenza dell'inerte e pulire la superficie del prato.

Art. 37 Posa della pacciamatura.

La posa della pacciamatura può precedere o seguire la messa a dimora delle piante; qualora si usino dischi pacciamanti o materiali sfusi, questi devono essere messi in opera a fine piantagione.

Prima della posa della pacciamatura il terreno deve essere accuratamente pulito, con rimozione o devitalizzazione, da piante ed erbe infestanti.

In tutti i casi si deve aver cura di coprire uniformemente il suolo, in particolare attorno al colletto e nelle sovrapposizioni, in modo che la luce non raggiunga il suolo. Qualora si debba operare una apertura nei teli, i lembi devono essere accuratamente riaccostati.

I teli pacciamanti devono essere posati ben tesi, prevedendo una sufficiente sovrapposizione nelle giunzioni, non inferiore a 10/15 cm, un ancoraggio perimetrale preferibilmente realizzato grazie a un interrimento dei lembi e un ancoraggio puntuale con cambrette o picchetti in numero proporzionale a giunzioni, pendenze, ventosità e densità della piantagione.

Nella posa dei materiali sfusi si deve operare evitando il più possibile una mescolanza del materiale pacciamante con il terreno, posando lo spessore previsto da progetto in modo uniforme, senza danneggiare le piante e gli eventuali impianti predisposti.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Nelle operazioni di posa della pacciamatura si deve aver cura di coprire adeguatamente, se presenti, le componenti degli impianti di irrigazione.

Al termine delle lavorazioni la quota della pacciamatura sfusa non deve superare quella di eventuali cordoli o superfici perimetrali e le piante non devono risultare coperte da eventuali residui di pacciamatura.

Art. 38 Posa dell'impianto di irrigazione.

Nella posa dell'impianto di irrigazione si devono attentamente seguire le indicazioni del progetto.

Gli scavi per la posa delle tubazioni possono essere eseguiti meccanicamente (catenaria, escavatore, benna, ecc.) o manualmente, in osservanza alle disposizioni prescritte nell'Art. "Scavi e rinterrati" e prestando particolare cura a non danneggiare la vegetazione esistente sia nella parte epigea che ipogea.

La larghezza dello scavo deve essere adeguata alla dimensione del tubo da contenere e adeguata a contenere ogni raccordo o allacciamento previsto; la profondità deve essere di 40-50 cm, per evitare eventuali danni con le successive lavorazioni.

Nei casi di pericolo o di interferenza con altri impianti interrati deve essere posizionata una striscia di avvertimento a circa 10 cm sopra il tubo, per segnalare la presenza in caso di successive lavorazioni.

Il rinterro dei tubi in materiale plastico autoportante (PVC, PE, ecc.) deve essere fatto con il materiale di scavo qualora questo, a giudizio della Direzione Lavori, sia privo di sassi, pietre o altri oggetti inerti che possono danneggiare le tubazioni stesse; in caso contrario questi andranno protetti immergendoli in sabbia o altro materiale incoerente, che dovrà presentare uno spessore di 5 cm sopra e affianco al tubo.

Le condotte, prima del rinterro, devono essere collaudate riempiendole e portandole ad una pressione del 50 % superiore a quella di esercizio per almeno 12 ore.

Gli irrigatori per impianti fissi (a scomparsa) devono essere delle caratteristiche di portata, pressione, angolo di esercizio e posizione previste dal progetto; gli irrigatori devono essere perfettamente ortogonali al piano di campagna, mentre la loro quota deve essere scrupolosamente quella del letto di semina.

Quando si devono irrigare cespugli, aiuole e piante erbacee, l'ala gocciolante deve essere posta entro i 5-10 cm dai colletti delle piante e distanziata opportunamente per garantire la necessaria sovrapposizione e in modo da distribuire uniformemente l'acqua.

L'ala gocciolante deve essere fissata al terreno tramite apposite cambrette o forcine a distanza adeguata, che ne evitino il movimento quando entra in pressione, ponendola sotto lo strato di pacciamatura o del telo in tessuto non tessuto, qualora presente.

Nel caso di scarpate, l'ala gocciolante deve essere posta a monte delle piante con i gocciolatori vicini ad esse, cercando di dargli un andamento orizzontale.

Per gli alberi, l'ala gocciolante si deve posizionare attorno alla zolla, a spirale, sotto lo strato di pacciamatura, per una lunghezza di 1-3 m a seconda delle dimensioni della zolla stessa.

Le centraline stagne e le relative elettrovalvole devono 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, rubinetti e comunque tutte le parti dell'impianto non interrate, devono essere protette, tramite adeguato sistema di isolamento termico (lana di vetro, polistirolo espanso, ecc.), solo per i cantieri posti nel centro - nord Italia.

I collegamenti elettrici devono 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 adeguata, da incamiciare dentro ad appositi cavidotti per cavi elettrici.

Le elettrovalvole, compatibili con la centralina, devono essere dotate di ghiera a monte e a valle per la loro facile sostituzione, installate in maniera ordinata e facilmente accessibili.

Tutti i collegamenti tra ala e ala devono essere effettuati utilizzando appositi raccordi a pressione con fascetta interna anti sfilamento.

Prima della messa in funzione dell'impianto, si deve procedere con lo spurgo delle tubature dagli eventuali elementi estranei (terra, trucioli di materiale plastico, ecc.) accidentalmente entrati.

Per quanto riguarda gli irrigatori a pioggia, questi devono essere regolati come gittata ed angolo di funzionamento. Si deve fare in modo che i getti si sovrappongano completamente e che coprano tutta l'area a prato da irrigare. Si deve cercare di evitare di bagnare gli edifici, i manufatti, le pavimentazioni e la chioma degli arbusti e delle erbacee.

La quantità e il momento di irrigazione devono essere concordati con la Direzione Lavori, evitando stress termici alle piante e cercando di contrastare l'insorgenza di malattie fungine.

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 l'Appaltatore può approvvigionarsi di acqua non proveniente dalle pubbliche condotte, purché la medesima rispetti le caratteristiche prescritte all'art. "Acqua".

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Per gli alberi di nuovo impianto, in cui non è previsto l'impianto di irrigazione, durante la loro posa, si devono realizzare, attorno alla zolla, due giri con un tubo corrugato micro fessurato per drenaggio, con un'estremità lasciata fuori dal terreno (lato più accessibile); si deve inoltre creare, attorno al colletto, una conca per la raccolta dell'acqua.

Art. 39 Posa di impianti di illuminazione e sicurezza.

La realizzazione degli impianti deve essere conforme al progetto rispettandone le caratteristiche tecniche, le tipologie e le modalità di posa.

Tutti i materiali devono essere dotati di apposita marcatura secondo la normativa vigente, se prevista.

L'Appaltatore deve rispettare tutte le indicazioni del progetto elettrico in tema di dimensionamento delle linee elettriche, coordinamento delle protezioni contro il sovraccarico e la protezione contro i contatti indiretti, la suddivisione in circuiti ed accensioni.

Gli impianti di illuminazione e di sicurezza devono essere realizzati a regola d'arte, devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza e messi in opera secondo le norme vigenti.

Per maggiori dettagli rispetto a quanto descritto nel presente Capitolato si rimanda, ai relativi capitolati di settore.

I materiali utilizzati devono corrispondere a quanto indicato nel progetto e, se confezionati, devono essere consegnati negli imballaggi originali, attestanti la qualità e le caratteristiche tecniche del contenuto. L'accettazione di tutti i materiali segue quanto indicato nell'Art. "Materiali norme generali".

Trattandosi di impianti per esterni, i componenti impiegati nella realizzazione dell'impianto, nonché lampade e accessori devono essere protetti contro la pioggia, l'umidità e la polvere. In particolare gli impianti devono essere realizzati utilizzando componenti che abbiano un grado di protezione IP adeguato all'uso e alla tipologia di progetto.

La realizzazione degli impianti deve essere affidata a imprese specializzate ed abilitate.

39.1. Impianto.

Il dimensionamento dei componenti di protezione e dei cavi elettrici deve essere coordinato con i carichi installati.

In sintesi si possono distinguere le seguenti componenti principali:

- quadro elettrico, generale e/o di zona;
- cavidotti in P.V.C. serie pesante tipo rigide o flessibili, complete di raccordi, accessori e pezzi speciali;
- dispositivi di comando e prese elettriche;
- impianti di emergenza e di messa a terra;
- apparecchi illuminanti;
- apparecchi di sicurezza: telecamere, sensori e altre componenti.

Il Direttore Lavori, ad opere eseguite, raccoglie tutti i rapporti di verifica tecnico funzionale e di messa in esercizio degli impianti, tutte le dichiarazioni di conformità, complete degli allegati e degli *as-built*, delle omologazioni ed autorizzazioni necessarie al loro esercizio ed utilizzo, nonché tutta la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

39.2. Allacciamenti – contatori.

I contatori sono localizzati in posizione ritenuta idonea dall'Ente erogante, a suo insindacabile giudizio, e nella posizione prevista in progetto o indicata dalla Direzione Lavori, di facile accesso agli addetti incaricati della lettura.

Gli apparecchi di misura (contatori) sono in generale forniti e installati dalle aziende di gestione e sono di loro proprietà.

Gli impianti devono essere alimentati da quadro di comando, protezione e distribuzione, realizzato in base alla normativa vigente; se all'aperto deve essere adeguatamente protetto dagli agenti atmosferici e dall'accesso di personale non autorizzato.

39.3. Posa tubazioni – pozzetti.

Lo scavo per la posa delle tubazioni deve essere realizzato a sezione ristretta obbligata, a mano o a macchina. in base a quanto prescritto all'Art. "Scavi e rinterri".

La posa dei cavidotti deve essere realizzata secondo le norme vigenti, mettendo in opera le tubazioni di sezione e materiale stabilito dal progetto.

Le tubazioni devono essere messe in opera, su apposito letto di posa, ad una profondità non inferiore 50-100 cm dal piano di campagna o di progetto, devono prevedere rinfianco e copertura con calcestruzzo o con coppella, (con relative bande di segnalazione se richiesto) per non interferire con nuove opere e piantagioni, evitando le aree di rispetto delle alberature e degli arbusti; infine devono essere coperti con terreno di riporto adeguato.

39.4. Impianti di emergenza e di sicurezza.

Nelle aree per pubblico spettacolo deve essere realizzato l'impianto di luci di emergenza con l'indicazione luminosa delle vie di fuga. Tale impianto deve essere alimentato da un generatore di corrente autonomo.

Le indicazioni luminose delle vie di fuga non devono essere nascoste dalla vegetazione.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Impianti di allarme, di segnalazione e di soccorso devono essere collegati ad una rete di emergenza per garantire il pronto intervento. Segnali e colonnine devono essere visibili e accessibili.

L'installazione deve seguire oltre alle indicazioni di progetto, le normative vigenti e le prescrizioni contenute nelle schede tecniche fornite dall'azienda produttrice. L'installazione delle telecamere deve essere eseguita in accordo con l'Appaltante.

Al termine della posa delle telecamere queste devono essere direzionati come da progetto. La Direzione Lavori si riserva di verificare.

39.5. Apparecchi illuminanti.

Gli apparecchi illuminanti si dividono in diverse tipologie a seconda sia del tipo di fonte luminosa, a led, fluorescenza ecc., sia del corpo illuminante, a palo (con diverse altezze), a picchetto, a muro, a terra, subacquei.

La loro installazione deve seguire le normative vigenti e le indicazioni contenute nelle schede tecniche fornite dall'azienda produttrice.

Per quanto riguarda gli apparecchi di illuminazione installati su palo, i basamenti in calcestruzzo per i sostegni devono essere adeguatamente dimensionati e realizzati in conformità alle indicazioni progettuali e alle schede tecniche fornite dai costruttori. Al termine della posa degli apparecchi luminosi orientabili questi devono essere direzionati come da progetto. La Direzione Lavori si riserva di verificare.

Art. 40 Posa delle pavimentazioni.

La posa in opera delle pavimentazioni di qualsiasi tipo o genere deve essere eseguita secondo le indicazioni di progetto a regola d'arte, in relazione alla tipologia e secondo la normativa vigente.

La posa in opera deve essere eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente complanare ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, sono impartite dalla Direzione Lavori.

Nel caso di materiali o prodotti industriali si devono seguire le indicazioni tecniche fornite dalla ditta produttrice.

Tutte le pavimentazioni devono garantire le seguenti caratteristiche funzionali:

- resistenza all'usura, alla compressione e all'urto;
- resistenza agli agenti atmosferici e agli inquinanti con possibilità di pulizia (da indicare nel piano di manutenzione);
- resistenza al gelo (adeguata alla zona climatica d'impiego);
- finitura superficiale antisdrucciolo;
- non presentare ostacoli o difformità che ne precludano l'uso.

La stratigrafia delle pavimentazioni, la scelta dei materiali, delle finiture, della geometria e degli orientamenti di posa, devono essere adeguati e coerenti con il loro uso carrabile, ciclabile, pedonale, e rispettare le indicazioni di progetto e della Direzione Lavori.

I pavimenti devono essere consegnati diligentemente finiti; senza avvallamenti, ondulazioni o irregolarità, lavorati e senza macchie di sorta. L'Appaltatore deve sempre verificare la corretta pendenza per lo smaltimento delle acque meteoriche.

A seconda del tipo di materiale di finitura le pavimentazioni si distinguono in continue, ove la superficie è un corpo unico, o discontinue, ove la superficie è costituita da singoli elementi.

Per maggiori specifiche tecniche rispetto a quanto descritto nel presente Capitolato si rimanda, ai relativi capitoli di settore. Per i tracciamenti si rimanda all'Art. "Tracciamenti e picchettamenti" per i cordoli all'Art. "Posa dei cordoli".

40.1. Posa dei cordoli.

La posa in opera dei cordoli deve avvenire prima della posa della pavimentazione. I cordoli vanno posti in opera al livello previsto dal progetto ed adeguatamente fissati nel terreno.

Stabilito con tracciamento l'andamento della cordonatura, si procede alla posa degli elementi con la massima cura per ottenere un perfetto allineamento longitudinale.

I giunti di dilatazione devono essere messi in opera come da progetto o da indicazioni della Direzione Lavori ed essere adeguati al tipo di materiale.

Non sono tollerati difetti di linea e di piano anche minimi e comunque percettibili ad occhio nudo con accurata osservazione da ogni posizione.

Se previsto allettamento e/o rinfianco questo non deve ostacolare la successiva posa in opera di elementi come irrigatori, luci o altro; per cordoli in calcestruzzo, pietra o laterizi lo spazio e la sigillatura tra singoli cordoli contigui deve essere come da indicazioni di progetto o dalla Direzione Lavori.

I cordoli in metallo (corten, acciaio zincato, alluminio ecc.) devono essere posati con opportuni elementi di fissaggio già predisposti o da realizzare in opera, sia per il fissaggio a terra che quello tra i singoli componenti del cordolo, ad intervalli come da progetto o scheda tecnica.

Per la posa dei cordoli in plastica si devono seguire le indicazioni di progetto, o trattandosi di elementi industriali, le indicazioni della ditta fornitrice.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

I cordoli in legno devono essere adeguatamente fissati nel terreno come da indicazioni di progetto o della Direzione Lavori e posati in modo da favorire il deflusso delle acque evitando ristagni in prossimità del basamento del cordolo stesso.

40.2. Sottofondi stradali.

Le pavimentazioni devono poggiare su adeguato sottofondo, in relazione ai carichi di transito previsti, con sufficiente portanza e come indicato da progetto.

Il sottofondo deve essere conforme alle quote e alle pendenze di progetto, avere sezione regolare e uniforme, con gli inerti rullati e compattati opportunamente; al termine del costipamento gli spessori devono essere quelli previsti in progetto.

Prima dell'apporto del materiale di finitura, compattamento, quote e pendenze devono essere verificati.

I sottofondi possono essere realizzati con i seguenti materiali:

- fondazioni in mista ghiaia (o pietrisco) e sabbia;
- fondazioni in terra stabilizzata;
- fondazioni in misto cementato;
- fondazioni con aggregati misti riciclati e certificati.

L'interposizione di uno strato di tessuto non tessuto fra il terreno e gli inerti, se previsto, dovrà essere adagiato su tutto il cassonetto, ben steso e con 10-15 cm di sormonto nei punti di giunzione.

Il sottofondo deve corrispondere alla geometria del piano stradale fungendo anche da strato di compensazione per la dispersione o il convogliamento delle acque meteoriche: in nessun caso le pendenze devono essere ricavate variando lo spessore dello strato di allettamento del materiale di finitura (pietre, masselli, ecc.). Le pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche non devono essere inferiori all'1%.

Le tolleranze dimensionali massime ammissibili per il piano di finitura del sottofondo sono ± 15 mm.

40.3. Sistemi di captazione e raccolta delle acque meteoriche.

Nell'esecuzione dei sistemi di raccolta delle acque meteoriche, l'Appaltatore deve seguire le indicazioni di progetto e le specifiche disposizioni previste dalle norme tecniche vigenti.

Lo scavo per la posa delle tubazioni deve essere realizzato a sezione ristretta obbligata, a mano o a macchina, come disposto dall'Articolo "Scavi e rinterrati" e deve avere una pendenza costante nella direzione di una rete di convogliamento o di un pozzetto.

Eseguiti gli scavi in trincea, si deve regolarizzare e costipare il fondo su cui deve essere posto in opera il letto di posa delle tubazioni.

Le tubazioni devono essere posate e sigillate, con le pendenze di progetto e, se previsto, protette con uno strato di calcestruzzo avendo cura che non rimangano zone vuote. La compattazione superiore del terreno, se prevista, deve sempre essere eseguita con la massima attenzione.

Le canalette, le griglie e i pozzetti di convogliamento e smaltimento delle acque meteoriche devono essere posizionati come da indicazioni di progetto.

Tali elementi devono essere posizionati contemporaneamente alla realizzazione del sottofondo e comunque prima della posa della pavimentazione finita, tenendo conto degli spessori in modo da consentire un corretto smaltimento delle acque meteoriche e garantire una perfetta complanarità con la superficie pavimentata.

I pozzetti in cemento armato prefabbricato devono essere posati su adeguato sottofondo in conglomerato cementizio. I chiusini e le griglie devono avere superfici di appoggio tra telaio e coperchio lisce e sagomate in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti.

Al termine dei lavori, si devono consegnare, le omologazioni e le dichiarazioni di conformità dei materiali, ove previsto dalla normativa vigente, gli *as-built* nonché tutta la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

40.4. Conglomerati bituminosi e asfalti colorati.

Le pavimentazioni in asfalto trovano in paesaggistica usualmente impiego nell'ambito di:

- marciapiedi e piste ciclabili;
- pavimentazioni per veicoli leggeri all'interno di parchi e aree a verde;
- parcheggi e strade locali.

Sono escluse dalla seguente trattazione le indicazioni relative alle caratteristiche e qualità delle pavimentazioni stradali, compresi i sottofondi, bituminosi o meno, e le indicazioni relative alla posa degli strati bituminosi, per le quali nel complesso si rimanda ai relativi capitolati di settore e normative vigenti.

Tipologia, finiture, cromie e metodi di posa devono corrispondere alle indicazioni di progetto.

In sintesi l'asfaltatura consiste nella stesura su un sottofondo rullato e ben compattato di uno strato chiamato "toutvenant bitumato", che contiene il 3,5-4,5 % di bitume miscelato a inerti, in uno spessore variabile da 8 a 15 cm, a seconda delle necessità. Per strade di maggiore impegno è necessario stendere al di sopra uno strato di bitume (4,5-5%), definito "binder" ovvero manto di collegamento. Infine, si stende il manto di usura, detto "tappetino", costituito da conglomerato bituminoso

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

al 5-6%, pietrischetto con pezzatura fine di 2-6 mm e un riempitivo filler costituito da carbonato di calcio. Ogni strato successivo deve essere steso e livellato con apposite macchine semoventi e poi compresso con rulli vibranti.

La stesa dei conglomerati non deve essere effettuata quanto le condizioni metereologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro. In particolare se la temperatura dello strato di posa è inferiore a 10° C o se la superficie è umida, si devono adottare, previa comunicazione alla Direzione Lavori, degli accorgimenti che consentano di ottenere ugualmente la compattazione dello strato messo in opera e l'aderenza con quella inferiore (trasporto con autocarri coperti, uso additivo, adesivi, ecc.).

Prima della posa del materiale si deve provvedere alla preparazione del piano di posa: questo deve essere pulito, asciutto e privo di eccessiva umidità (si devono eliminare eventuali veli d'acqua). Il terreno deve essere a granulometria e caratteristiche controllate e deve essere compattato e rullato fino a raggiungere il grado di compattazione richiesto. Dopo che lo strato di ancoraggio si è ossidato si può procedere con la stesa del conglomerato mediante macchina vibrofinitrice e successiva compattazione effettuata con un rullo compressore. Questa lavorazione viene effettuata generalmente in uno o più strati per uno spessore totale minimo di 7-10 cm (strade locali e urbane).

Nella stesa si dovrà porre attenzione alla formazione del giunto longitudinale e quando il bordo di una striscia sia stato danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita.

L'Appaltatore deve avere la massima cura onde evitare la formazione di ondulazioni che non devono essere superiori ai 5 mm misurate con asta rettilinea di 3 metri.

- I conglomerati bituminosi ecocompatibili sono materiali con caratteristiche innovative riguardo le ridotte emissioni di CO₂, la riduzione di polveri e particolato, l'assenza di fumi e aromi odorosi prodotti dal conglomerato e il risparmio energetico ottenibile in fase di produzione. Per analogia si inseriscono in tale categoria anche i massetti stradali privi di derivazioni petrolifere, drenanti o impermeabili. Per la posa, eseguita con tecniche e metodologie equivalenti alle tradizionali, si devono evitare temperature ambientali inferiori a 5 °C, pioggia battente, superfici gelate, superfici scarificate non pulite e mani d'attacco non appropriate, piani di posa saturi di acqua o con deficit di portanza.

Sia i conglomerati ecocompatibili sia quelli tradizionali possono presentare pigmentazioni colorate, che costituiscono lo strato superiore chiuso della sovrastruttura, dati da sabbie di frantumazione, additivo minerale (filler), pigmenti coloranti, impastati con leganti; in tal caso oltre a quanto sopra detto l'Appaltatore deve curare l'omogeneità dell'impasto e della sua colorazione.

40.5. Gomme, materiali plastici e sintetici.

Per pavimentazioni in gomma si intendono le pavimentazioni realizzate in conglomerati a base di gomme perlopiù utilizzate, in virtù della loro funzione di assorbimento d'impatto, per le aree gioco per bambini.

Le indicazioni riguardanti tipologia di posa, a getto o a pannelli preformati, spessore di posa, colori, decorazioni, sagome, aree a tema sono contenute negli elaborati di progetto, cui l'Appaltatore deve attenersi. Sono inoltre da rispettare le normative vigenti e le schede tecniche delle aziende produttrici. Salvo diverse indicazioni, la stesura delle pavimentazioni a caldo non può avvenire con temperature al di sotto dei 5 °C.

Le pavimentazioni gettate o continue devono essere realizzate in multistrato previa preparazione del fondo, in calcestruzzo o materiale stabilizzato opportunamente costipato, secondo le indicazioni di progetto, in due o tre strati a seconda dello spessore finale. Gli strati devono essere composti da: eventuale strato di fondo in agglomerato sintetico espanso miscelato con legante idoneo, steso manualmente e lisciato superficialmente; prima colata di granuli di gomma nera naturale (caucciù riciclato) a granulometria controllata e legante idoneo in spessore variabile in funzione dell'altezza di caduta (HIC); strato di usura superficiale in spessore al finito minimo 10 mm, salvo diverse indicazioni, realizzato mediante colatura continua senza giunture di differente densità, di granuli di gomma colorata con idoneo legante, a granulometria controllata, stabilizzato ai raggi UVA-UVB, steso manualmente e perfettamente lisciato.

Le pavimentazioni costituite da pannelli realizzati in granuli di gomma riciclata miscelati con idoneo legante, con forme, dimensioni e spessori come da indicazioni di progetto, devono essere posate direttamente su fondo in calcestruzzo o materiale stabilizzato appositamente predisposto. I pannelli devono essere posati in modo da combaciare esattamente tra di loro; devono risultare perfettamente fissati al sotto strato, mediante l'uso di idonei collanti e spinotti plastici, evitando la formazione di buche e avvallamenti e ineguaglianze in corrispondenza delle connessioni dei diversi.

Trattandosi perlopiù di pavimentazioni drenanti si devono prevedere nel sottofondo, salvo diverse indicazioni di progetto, le adeguate pendenze e sistemi per lo smaltimento delle acque meteoriche.

Prima del termine dei lavori l'Appaltatore deve consegnare alla Direzione Lavori i certificati attestanti la corrispondenza dei materiali e gli spessori della pavimentazione realizzata, in relazione alle altezze di caduta previste a progetto.

Le pavimentazioni per aree sportive in resine acriliche sintetiche miscelate con sabbia fine di quarzo selezionato, additivi e pigmenti devono seguire, come per le pavimentazioni in gomma, le indicazioni di progetto, le indicazioni delle aziende produttrici e le normative vigenti.

40.6. Cemento o calcestruzzo architettonico.

I pavimenti in cemento si dividono in due macro tipologie:

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

- piastre prefabbricate;
- pavimentazioni gettate in opera.

Le piastre prefabbricate devono essere posate secondo quanto previsto per i materiali lapidei.

Le pavimentazioni in cemento gettate in opera devono prevedere un sottofondo adeguato al tipo di carico previsto, in modo da evitare danni quali fessurazioni e avvallamenti che possono comprometterne l'aspetto e la funzionalità.

I giunti di dilatazione o tagli di frazionamento, necessari ad assorbire le dilatazioni dovute all'escursione termica o i movimenti causati dall'assestamento, le finiture superficiali (liscio, scopato, rigato ecc.), le colorazioni della graniglia o dell'impasto, devono seguire quanto indicato in progetto o essere concordati con la Direzione Lavori. Su richiesta della Direzione Lavori l'Appaltatore è tenuto a fornire a sue spese campioni della natura e colorazione degli aggregati.

Ove previsto da progetto l'Appaltatore è tenuto a posare rete elettrosaldata o additivi nel calcestruzzo con le caratteristiche indicate per contribuire ad una maggior resistenza del materiale ai carichi e alle sollecitazioni.

La pavimentazione in calcestruzzo architettonico deve essere eseguita mediante l'impiego di un calcestruzzo gettato in opera, con Rck 300, e ghiaia a vista, con spessore come da progetto, normalmente di 8 cm. Si deve prevedere trattamento protettivo di ai cordoli, zoccolature e ogni altro elemento architettonico adiacente o interno all'area pavimentata che, potrebbe sporcarsi durante la fase di getto.

Dopo la stesura, staggiatura ed eventuale lisciatura a mano dell'impasto, si deve prevedere l'applicazione a spruzzo con adeguata pompa a bassa pressione, di uno strato uniforme di disattivante di superficie; durante tale operazione si deve evitare ogni tipo di vibrazione o sollecitazione che potrebbe indurre l'affondamento degli aggregati.

Infine si deve provvedere al lavaggio della superficie con abbondante acqua fredda a pressione, per portare a vista gli aggregati, dopo circa 24 ore, in funzione delle condizioni di umidità, temperatura, quantità e classe di cemento impiegato.

Se previsto la superficie può essere trattata con appositi prodotti idrorepellenti.

La Direzione Lavori può richiedere, prove sulla pavimentazione e controllare qualità e dosaggio dei costituenti. L'Appaltatore deve fornire la certificazione di qualità e dichiarazione di conformità del materiale posato per ogni fornitura.

40.7. Terra stabilizzata.

Le pavimentazioni in terra stabilizzata a basso impatto ambientale e paesaggistico, costruite utilizzando il terreno naturale, un legante ed uno specifico stabilizzante; vengono utilizzate in particolare nella realizzazione di piste ciclabili, strade rurali, percorsi in parchi, giardini, impianti sportivi, siti di interesse archeologico e turistico, ecc.

La realizzazione deve avvenire previa preparazione del sottofondo esistente, rullato e portato in quota come da progetto.

Il materiale deve essere miscelato, secondo le indicazioni di progetto e le specifiche tecniche dei materiali legante e stabilizzante, con autobetoniere, benne miscelanti o altro tipo d'impianto atto a miscelare.

Il materiale viene steso nello spessore richiesto, sagomato e livellato mediante vibratrici o vibrofinitrici; infine si deve provvedere al costipamento con macchine idonee da individuare in relazione alla natura del terreno in accordo con la Direzione Lavori.

40.8. Calcestre o stabilizzato calcareo.

La pavimentazione di graniglia, realizzata con le opportune pendenze, è posata in strati successivi di rocce calcaree frantumate con pezzatura via via più piccola, adeguatamente bagnati, costipati e rullati.

Lo strato finale deve avere spessore adeguato, di pezzatura inferiore a 3 mm, in modo da consentire una buona percorrenza e compattezza, rispettando modalità di posa, finitura e cromia di progetto.

Il sottofondo ove necessario deve essere costituito da materiale inerte rullato di pezzatura adeguata in modo da non permettere il deflusso del materiale di finitura.

40.9. Pavimentazioni in ghiaia.

Per le pavimentazioni con finitura in ghiaia, carrabili o pedonali, è necessario un sottofondo composto da pietrame o ghiaia grossolana disposta in modo uniforme, livellata e sovrastata da uno strato stabilizzante di misto granulare frantumato.

Dopo compattazione tramite rullatura e bagnatura, per contrastare la crescita di infestanti e se previsto in progetto, si possono posare teli pacciamanti; quindi si deve procedere alla posa dello strato finale di ghiaia con profilo regolare o irregolare, lavata o meno, della tipologia e colorazione previste, con lo spessore e la granulometria indicate in progetto.

Solo in casi particolari e se specificatamente indicato nel progetto, la stratigrafia descritta deve essere posata su sottofondo realizzato in cemento armato con rete elettrosaldata.

L'uso di materiale di tipo calcareo che tende a compattarsi deve prevedere adeguate pendenze ed evitare fossi e avvallamenti.

40.10. Pavimentazioni in materiali lapidei.

Le pavimentazioni in materiali lapidei devono corrispondere per qualità del materiale (marmi, graniti ecc.), tipologia (lastre, cubetti, ciottoli), finiture e per disegno di posa agli elaborati di progetto.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Le pavimentazioni devono essere posate su adeguato sottofondo, come prescritto in progetto, che funge da strato portante e di pendenza. Lo strato di collegamento ovvero di fissaggio degli elementi lapidei può essere costituito a seconda delle indicazioni di progetto da un letto di sabbia, sabbia e cemento (fresco su fresco), collanti di tipo industriale; si deve in ogni caso garantire l'aderenza del materiale di finitura al sottofondo.

Durante l'esecuzione l'Appaltatore deve curare la continuità e regolarità della pavimentazione (planarità, uniformità, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari.

Si deve inoltre seguire l'impiego di criteri e macchine, secondo le istruzioni del produttore, del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

40.10.1. Lastre di pietra naturale.

Le lastre devono essere posate a mano con la parte superiore con finiture e disposizione come indicato da progetto; la superficie superiore deve essere il più possibile complanare e avere opportuno declivio per lo smaltimento delle acque superficiali.

Le lastre devono essere posate su adeguato sottofondo con fuga minima di 3 mm, tranne ove sia prevista posa accostata con lastre appositamente rettificate; la stilatura delle fughe deve essere eseguita con il materiale indicato in progetto o secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

40.10.2. Lastre irregolari di pietra naturale.

Le lastre a pezzatura irregolare, del tipo normale / gigante / sottile / gigante sottile, tranne nei casi di percorsi a lastre isolate, devono essere posate ad *opus incertum* su letto di sabbia o sabbia e cemento in modo da costituire una superficie il più possibile complanare nonché garantire opportuno declivio per lo smaltimento delle acque superficiali. Particolare cura, salvo diverse indicazioni di progetto, va posta nella composizione e accostamento delle pietre in modo da non lasciare fughe eccessive o utilizzare pezzature troppo difformi. Nel caso in cui la fuga inerbata sia prevista da progetto, la faccia superiore della lastra deve essere 2-3 cm sopra il terreno assestato.

40.10.3. Cubetti.

I cubetti con faccia a vista a piano naturale, facce laterali a spacco, pezzatura uniforme, devono essere posati a mano secondo le geometrie previste (archi contrastanti / coda di pavone / archi concentrici / file parallele) su un letto di posa dello spessore minimo di 5-6 cm di sabbia o sabbia premiscelata a secco con cemento. I cubetti devono essere disposti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura, con giunti ravvicinati, fra cubetto e cubetto, che non devono superare la larghezza di 10 mm. Si deve poi procedere con l'intasamento dei giunti con sabbia o sabbia e cemento, e successivamente con l'operazione di battitura a mezzo di piastra vibrante, o a mano per piccole dimensioni, in modo da assicurare il migliore intasamento dei giunti. La pulizia finale deve essere effettuata con segatura o con lavaggio con acqua corrente. Se previsto, lo strato superiore deve essere sigillato con boiaccia di cemento,

40.10.4. Ciottoli.

I ciottoli in pezzatura uniforme devono essere posati a mano, secondo le geometrie e il disegno previsto, su un letto di posa di sabbia o sabbia premiscelata a secco con cemento, dello spessore di 5-8 cm a seconda della dimensione del ciottolo. I ciottoli, annegati nello strato di allettamento per circa 2/3 della loro dimensione, devono essere posati a giunti ravvicinati e con superficie superiore il più possibile complanare nonché opportuno declivio per lo smaltimento delle acque superficiali. Completata la posa, si deve poi procedere con bagnatura, battitura manuale o meccanica e sigillatura finale con sabbia o con boiaccia di cemento e sabbia; si deve infine provvedere alla pulizia superficiale con lavaggio con acqua corrente.

40.11. Masselli e cubetti in calcestruzzo.

I masselli o cubetti devono essere posati a secco su letto di sabbia, nello spessore variabile di 3-5 cm, secondo il disegno di progetto. I masselli sono normalmente dotati sulla superficie laterale di profili distanziatori che facilitano la posa per semplice accostamento, mantenendo un'apertura costante dei giunti. Nel caso di masselli privi di distanziali si deve comunque assicurare una distanza uniforme e massima del giunto di 3 mm, al fine di garantire una corretta autobloccanza.

Si deve prelevare il materiale per la posa contemporaneamente da almeno 3 unità di confezionamento, al fine di garantire una maggiore uniformità cromatica.

La posa in opera dei masselli deve avvenire per semplice accostamento seguendo dei fili di riferimento posizionati ogni 4-5 metri, in senso longitudinale e trasversale all'avanzamento lavori.

La posa in opera deve essere condotta in modo tale da mantenere sempre un fronte "aperto" per la posa dei masselli successivi, onde evitare l'inserimento forzato.

Devono essere opportunamente tagliati con taglierina a spacco tutti i masselli che non possono essere inseriti integralmente.

La pavimentazione deve essere successivamente battuta con apposita piastra vibrante e cosparsa, per intasarla, in superficie di sabbia fine (granulometria 0 – 2 mm), pulita e asciutta. La rimozione dell'eccesso di sabbia deve essere effettuata dopo un periodo sufficiente a garantire il corretto intasamento dei giunti tra i singoli masselli, nel caso sia necessario occorre ricaricare la sabbia.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

40.12. Pavimentazioni in laterizi e materiali ceramici.

I mattoni delle dimensioni e qualità (colore, gelività, superficie) previste da progetto devono essere posati a mano, di costa o di piatto, secondo le geometrie richieste e il disegno previsto. Nella fase di stuccatura si deve aver cura che i bordi dei laterizi non rimangano esposti agli urti.

La posa può essere a secco, solo per elementi con spessore maggiore di 4 cm, a malta o a colla (solo su massetti in calcestruzzo) secondo le indicazioni di progetto.

- **Posa a secco:** si devono posizionare i laterizi inserendo i distanziali delle dimensioni prestabilite con giunti da 5mm a 10 mm; si deve verificare la planarità del piano regolandola con vibrocompattazione con attrezzatura dotata di tappetino in gomma per non alterare la superficie del mattone (solo per grandi estensioni) o manualmente con apposita attrezzatura; bagnatura finale per assestamento.
- **Posa a malta:** si devono posizionare i materiali come nella posa a secco avendo cura di non sporcarli (in tal caso si deve pulire immediatamente prima che i residui cementizi si rassodino); successivamente si devono riempire i giunti di malta rasando la parte eccedente o riempiendo successivamente alla presa del materiale sul sottofondo.

I materiali ceramici che presentano una dimensione sottile devono essere posati su un sottofondo rigido con collanti adeguati, seguendo le indicazioni di progetto e delle schede tecniche di tali materiali (temperature di posa, spessori ecc.).

40.13. Pavimentazioni in legno e materiale composito.

I pavimenti in legno e materiale composito per esterno si dividono in 2 macro tipologie:

- mattonelle pre-assemblate;
- listoni.

Le mattonelle pre-assemblate sono generalmente costituite da listelli assemblati a formare quadrotte di forma regolare e dimensioni contenute, complete di traversine di fondo che permettono la realizzazione di pavimentazioni galleggianti. La posa di questa tipologia di pavimentazione avviene tramite semplice appoggio su sottofondo opportunamente livellato o al di sopra di altra pavimentazione preesistente; le mattonelle possono essere fissate tra loro o al sottofondo secondo le indicazioni di progetto.

Il pavimento in listoni deve essere realizzato distanziando o ravvicinando e ancorate alla sottostruttura come indicato in progetto. La sottostruttura deve, salvo diverse indicazioni che ne prevedano il semplice appoggio, essere fissata al sottofondo. La direzione e forma della posa deve essere quella indicata specificatamente negli elaborati di progetto.

Nel caso di materiali pre-assemblati o di tipo industriale e nel caso di listoni o mattonelle realizzate in materiali compositi a base di legno e resine, si devono seguire, oltre alle indicazioni di progetto, anche le indicazioni contenute nelle schede tecniche delle aziende fornitrici.

40.14. Mosaico.

Le pavimentazioni in mosaico devono essere realizzate con il materiale previsto in progetto, ceramica, vetro, tessere lapidee, materiali misti, da mano d'opera specializzata nell'esecuzione di tali lavorazioni.

La tecnica e tipologia di posa, con i relativi sottofondi e strati di collegamento, sabbia e cemento, colla, resine, devono rispettare le indicazioni di progetto e se materiali industriali devono seguire anche le indicazioni delle aziende produttrici.

Dato il tipo di lavorazione con molti giunti e fughe, si deve porre particolare attenzione alle caratteristiche climatiche del luogo per valutare il periodo corretto di posa.

Art. 41 Alveolari e grigliati.

Gli alveolari e i grigliati possono essere riempiti di inerti o di apposito substrato per permettere la crescita di un tappeto erboso; in entrambi i casi le strutture così inglobate permettono di resistere senza costipamenti al transito di pedoni e di veicoli.

Il sottofondo deve essere adeguatamente predisposto come da progetto e da indicazione del produttore. Gli alveolari o le griglie vanno posati su un letto di sabbia che deve essere ben distribuita, livellata per dare le giuste pendenze e accuratamente cilindrata. Nel caso della realizzazione dei prati armati, sulla sabbia deve essere distribuito un concime a lenta scissione.

La struttura è costituita da griglie assemblabili in materiale plastico con: portata minima di 3000 kN/m², superficie permeabile del 95%, sottostante tessuto non tessuto incorporato o meno, o di altro materiale.

Le griglie devono essere incastrate l'una all'altra, avendo cura di lasciare un margine per consentire la dilatazione nei bordi dove devono essere rifilate in base alle indicazioni della Direzione Lavori.

Al termine della posa, le griglie, non devono creare avvallamenti o gradini fra loro e con le eventuali pavimentazioni circostanti. Dopo il montaggio delle griglie, l'Appaltatore, deve procedere alla distribuzione, in maniera uniforme, della ghiaia o del substrato idoneo ad accogliere le sementi. Il substrato per prati armati, deve essere specifico: favorire la crescita del prato, il drenaggio, contrastare il costipamento superficiale. Dopo l'intasamento degli alveoli si procede alla semina come indicato all'Art. "Semina dei tappeti erbosi e prati".

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

A lavoro ultimato per la formazione del prato, il substrato deve presentarsi con un assestamento 3-5 millimetri al di sotto della griglia.

Nel caso di superficie ghiaia, gli inerti devono coprire interamente la struttura alveolare per uno spessore di almeno 1-3 cm. Le griglie, il tessuto non tessuto e il substrato per i prati armati o le ghiaie, devono rispettare le indicazioni di progetto.

Art. 42 Installazione fontane e giochi d'acqua.

La realizzazione degli impianti deve seguire le indicazioni di progetto, sia per materiali sia per modalità di esecuzione e risultato previsto.

Dal punto di vista realizzativo si hanno diverse forme, di versi materiali da costruzione coinvolti, diverso utilizzo del principale elemento: l'acqua.

I materiali utilizzati per il funzionamento di fontane, fontanelle e giochi d'acqua (es: ugelli, pompe, dispositivi di controllo, timer, illuminazione, proiettori ecc.) devono corrispondere a quanto indicato nel progetto e, se confezionati, devono essere consegnati negli imballaggi originali, attestanti la qualità e le caratteristiche tecniche del contenuto e installati come indicato dal costruttore.

L'alimentazione degli impianti deriva da pozzi o da impianto di acquedotto secondo quanto indicato nel progetto.

Le fontanelle assolvono alla funzione di fornire acqua potabile con sistemi di apertura/chiusura del flusso manuale o temporizzata. Le fontane, i giochi e specchi d'acqua, sono per la maggior parte a ricircolo e hanno impianti idraulici di alimentazione, di integrazione e di scarico molto diversi che sono specificati nel progetto esecutivo.

L'allacciamento alla rete dell'impianto idrico di alimentazione deve essere realizzato direttamente dall'Appaltatore se abilitato o dall'ente gestore, sia che l'impianto sia eseguito su suolo pubblico che privato, con oneri a carico dell'Appaltante.

Gli apparecchi di misura (contatori) sono in generale forniti dall'ente gestore e sono di loro proprietà.

I contatori sono localizzati in posizione ritenuta idonea dall'ente gestore, a suo insindacabile giudizio, e di facile accesso agli addetti incaricati della lettura.

Le tubazioni di distribuzione devono essere messe in opera ad una profondità non inferiore a 50-100 cm. (in base anche alle zone climatiche) dal piano di calpestio.

Le fontane possono avere una vasca di contenimento dell'acqua con getti di diverso tipo che danno forma ai giochi d'acqua, oppure essere previste con salti di quota in cui l'acqua è tutta in movimento. I progetti più complessi possono prevedere entrambe le situazioni. L'impianto elettrico deve prevedere sistema di pompaggio per il funzionamento del ricircolo dell'acqua mediante vasche di accumulo; il voltaggio delle apparecchiature deve essere a norma di legge e gli apparecchi luminosi subacquei devono avere grado di protezione IP 68.

Analogamente alla fornitura di acqua, devono essere previsti gli scarichi, il troppopieno e le relative tubazioni di innesto nelle fognature esistenti.

L'accettazione di tutti i materiali segue quanto indicato nell'articolo relativo alle norme generali dei materiali.

Art. 43 Messa in opera di arredi, attrezzature, segnaletica e cartellonistica.

L'installazione ed il montaggio di arredi, attrezzature e segnaletica deve seguire le indicazioni previste dal progetto, sia per materiali, posizione che per modalità di esecuzione, salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori in corso d'opera.

La posa deve essere eseguita a regola d'arte, in relazione alla tipologia in oggetto e secondo le norme vigenti di riferimento con particolare riguardo a quelle relative alle attrezzature ludiche per le aree gioco.

In generale per tutte le attrezzature si possono identificare due tipi principali di montaggio: con costruzione di plinti d'ancoraggio in calcestruzzo, soluzione più diffusa nelle aree verdi; mediante tassellatura su piastre per montaggi in aree per lo più pavimentate.

Per tutte le attrezzature e gli arredi si devono seguire le istruzioni di montaggio previste dalle schede tecniche delle ditte produttrici allegate al progetto e alle stesse attrezzature.

Prima dell'inizio delle opere l'Appaltatore verifica con la Direzione Lavori il corretto numero e posizionamento delle attrezzature.

Gli scavi per il fissaggio con plinti in calcestruzzo vanno eseguiti a sezione ristretta, a mano o a macchina con misure adeguate e corrispondenti alle dimensioni del blocco di fondazione;

I plinti di fondazione sono costituiti di norma da calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per mc di impasto; le dimensioni dipendono dal tipo di attrezzatura e devono seguire le indicazioni previste dal progetto, dalla normativa vigente o le indicazioni della Direzione Lavori.

Il riempimento dello scavo deve essere effettuato con materiale di risulta dello scavo o con ghiaia naturale accuratamente costipata e trasporto alle pubbliche discariche del materiale eccedente; il ripristino superficiale, a prato o altro, deve seguire le indicazioni della Direzione Lavori.

Particolare cura va posta nel corretto posizionamento degli elementi: verticale per i pali, orizzontale per le sedute salvo diverse indicazioni di montaggio o della Direzione Lavori.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO**Arredi e attrezzature in legno**

Nella posa di manufatti in legno si deve porre particolare attenzione ai fissaggi o contatti con il terreno in modo da evitare fenomeni di marcescenza e degrado.

Per le attrezzature in legno si deve inoltre verificare durante il montaggio che eventuali parti metalliche (rame, ottone, acciaio inox, ecc.) utilizzate nelle opere in legno siano di materiali che non arrugginiscono e che non stinguano il legno.

Attrezzature ludiche

Dovranno essere trasportate, scaricate e custodite in cantiere con la massima perizia e diligenza evitando deterioramenti di ogni genere. Il montaggio dovrà essere effettuato da personale specializzato secondo le indicazioni contenute nelle schede tecniche della ditta costruttrice

Tutte le attrezzature dovranno soddisfare i requisiti previsti dalla normativa vigente; in particolare tutti i materiali devono avere elevata resistenza all'usura, alle intemperie ed al vandalismo, facilità di manutenzione e tollerabilità ambientale, a misura di utente con spigoli arrotondati e strutturazione delle superfici.

I plinti di fissaggio delle attrezzature ludiche dovranno essere realizzati prima della pavimentazione.

Il montaggio deve avvenire secondo quanto indicato dalle schede tecniche del produttore, avendo cura di installare pannelli bassi, scivoli e scale dopo la posa delle pavimentazioni.

Installazione di sostegni per segnaletica e cartellonistica

I sostegni a palo saranno installati previa esecuzione di scavo della profondità minima di 30 cm, e comunque tale da assicurare un sufficiente interrimento del sostegno, in proporzione alla superficie complessiva dei supporti segnaletici da montare.

I sostegni saranno fondati con conglomerato cementizio.

La superficie del sito di installazione sarà ripristinata a regola d'arte secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

I sostegni saranno perfettamente a piombo. Cartelli e segnali saranno fissati ai pali mediante opportuni sistemi di aggancio o graffe.

La segnaletica stradale deve essere rigorosamente conforme per materiali e modalità di posa ed esecuzione ai tipi, dimensioni, colori, composizione grafica, simbologia e misure prescritte dalla normativa vigente.

Art. 44 Recinzioni di aree delimitate e specializzate.

Come aree delimitate e specializzate si intendono quelle aree che per ragioni diverse devono essere delimitate da recinzioni, staccionate, reti o cancelli. Rientrano in tali tipologie le aree cani, le aree per impianti tecnologici ma anche le aree per il gioco e lo sport o le aree per orti urbani.

La realizzazione, sia per tipologia di materiali sia per modalità di esecuzione, deve essere eseguita come da progetto e rispettando le norme vigenti di riferimento in particolare per le recinzioni di aree tecnologiche e campi sportivi (norme Coni). Prima dell'inizio delle opere l'Appaltatore verifica con la Direzione Lavori il tracciamento del perimetro di posa, l'intervallo e il numero dei pali, il corretto posizionamento dei cancelli d'ingresso verificando gli spazi di manovra dei movimenti di apertura e chiusura.

Gli scavi per la posa dei pali sono previsti a sezione ristretta e obbligata, a mano o a macchina, in linea o puntale secondo la distanza dei pali.

Le recinzioni in legno con pali isolati semplicemente infissi al suolo devono prevedere un adeguato interrimento del palo proporzionato alla sua lunghezza. Lo scavo deve poi essere riempito e il terreno all'intorno compattato.

In caso di recinzioni con pali a plinti isolati si deve prevedere un adeguato interrimento del palo e dimensionamento del plinto (prefabbricato o in opera). Nelle aree verdi si deve avere cura che il plinto rimanga almeno 5-10 cm sotto il livello del piano di campagna in modo da consentire la successiva crescita della vegetazione (prato, tappezzanti ecc.). La verticalità di posa dei pali va opportunamente verificata.

Le reti devono essere posate dopo il consolidamento della fondazione. Irrigidimenti e controventature, ove non previsti dal progetto devono essere valutati in accordo con la Direzione Lavori.

Le reti, zincate e/o plastificate, a maglia sciolta o saldate, devono essere opportunamente legate con legature o graffette a fili tenditori i quali a loro volta devono essere fissati ai pali tramite ganci o filo di attacco partendo dal basso verso l'alto dei pali. La rete deve risultare ben tesa senza piegature e deformazioni.

Per pannelli prefabbricati con profilati o lamiere forate o stirate, si devono seguire le indicazioni di progetto e le istruzioni di montaggio della ditta produttrice.

Per i cancelli si deve verificare la tenuta dei fissaggi a terra e delle componenti alle sollecitazioni dovute ai movimenti di apertura/chiusura degli stessi.

Al termine dei lavori la recinzione deve risultare solida e in grado di sopportare le sollecitazioni, gli urti e le pressioni previste dal tipo di uso.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Art. 45 Muri a secco.

I muri a secco sono la sistemazione storicamente documentata più estesa nei territori collinari italiani come elemento di contenimento del terreno e come confini di proprietà nei terreni pianeggianti.

Sia che si tratti di intervento di recupero di muri a secco franati, sia che si tratti di nuova sistemazione, il materiale da utilizzare è pietrame di cava, di recupero in loco per quelli franati, di nuova fornitura negli altri casi.

Prima di procedere alla posa del muro a secco si deve eseguire l'eventuale profilatura del versante di appoggio e realizzare il piano di fondazione. Quest'ultimo deve essere accuratamente livellato ed eventualmente dotato di una rete di drenaggio.

- **Ricostruzione muri esistenti franati:** alla base dei manufatti si cerca di estrarre dalla frana i sassi e di accatastarli ai lati per il loro riutilizzo, lavorando dalla fascia inferiore, previo puntello delle parti di muro ancora stabilmente in piedi, con mezzo meccanico o a mano, secondo l'estensione della fascia. Asportata temporaneamente la terra in esubero, si deve ricreare il basamento della fascia da 30 a 50 cm sotto il piano di campagna; quindi segue la cernita dei sassi per la ricostruzione dei corsi di pietre, aprendo ancora lo squarcio per l'inserimento a cucì e scuci della porzione ricostruita, dando loro la giusta scarpa in modo da ricostruire la stessa inclinazione delle porzioni di muro staticamente solide. Gli interstizi tra i sassi vanno colmati inserendo a forza scagliame e sassi più piccoli. Raggiunta l'altezza della fascia, si riporta il terreno precedentemente accantonato, all'interno del muro.
- **Nuovi muri:** secondo le indicazioni di progetto, l'Appaltatore deve tracciare l'andamento in orizzontale nel pendio, e la quota dei diversi piani delle fasce da ottenere. L'operazione inizia dalla fascia inferiore, con l'aiuto di un mezzo meccanico per la realizzazione del piano di appoggio del muro leggermente inclinato verso monte per realizzare la scarpa. Si comincia poi a distribuire i sassi secondo la dimensione, avendo cura di realizzare corsi paralleli il più possibile omogenei. A muro ultimato, nella sistemazione del terreno, deve rimanere una pendenza dell'1% verso il bordo della fascia per facilitare il defluire dell'acqua.

Art. 46 Opere di sistemazione idraulico-forestali, di ingegneria naturalistica e ambientale.

Questi tipi di interventi permettono prevalentemente di stabilizzare e far rivegetare il suolo, utilizzando primariamente materiali naturali e quindi con un basso impatto ambientale. Permettono altresì di affrontare fenomeni di degrado e di dissesto idrogeologico.

Le opere si distinguono solitamente per essere in parte strutturali e in parte di consolidamento tramite l'affrancamento di materiale vegetale e per essere coordinate con sistemazioni idrauliche e agrarie.

Le caratteristiche dei materiali da impiegare e le prescrizioni tecniche fornite dal progetto strutturale devono essere osservate scrupolosamente dall'Appaltatore, in particolar modo in zona sismica o di rischio idraulico.

46.1. Gabbionate.

Le gabbionate, adottate per la realizzazione di opere di sostegno a gravità, sono composte da parallelepipedi in rete metallica riempiti con pietre e sassi.

Per la loro realizzazione occorre utilizzare gabbie metalliche specifiche, con idonee caratteristiche fisiche, meccaniche e di durata, riempite di materiali locali o di materiali con caratteristiche stabilite dai produttori; in quest'ultimo caso si farà riferimento alle relative schede tecniche.

Prima di procedere alla posa degli elementi che andranno a costituire le gabbionate, si deve eseguire l'eventuale profilatura del versante di appoggio e realizzare il piano di fondazione. Quest'ultimo deve essere accuratamente livellato e compattato con mezzi meccanici ed eventualmente dotato di una rete di drenaggio.

Qualora l'Appaltatore nell'esecuzione della base d'appoggio rilevi delle anomalie rispetto al progetto deve informare la Direzione Lavori al fine di valutare opportuni adeguamenti di progetto o varianti.

Una volta terminato il piano di fondazione si procede alla posa delle gabbie, se previsto, al fissaggio di queste al terreno con l'ausilio di picchetti, e alla legatura delle gabbie fra loro, con l'ausilio di filo di ferro zincato di idoneo spessore. Quindi si procede con il riempimento con pietre, sassi o ciottoli con diametro maggiore della maglia della rete, avendo cura di lasciare minimi interstizi vuoti.

Dove previsto in progetto e le condizioni del sito lo consentano, potranno essere utilizzate gabbionate pronte, complete di inerti.

Si deve procedere per file orizzontali con gli eventuali interventi accessori come la posa di ulteriori ancoraggi, la posa di elementi di drenaggio, l'esecuzione di riempimenti e il costipamento di terreno tra le gabbionate e la retrostante scarpata, deve continuare fino al completamento dello sviluppo delle gabbionate previsto a progetto.

46.2. Palificata in legno.

La palificata in legno è una struttura autoportante stabile, elastica che si adatta a modesti assestamenti del terreno.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Prima di procedere alla posa degli elementi che andranno a costituire la palificata, si deve eseguire l'eventuale profilatura del versante e realizzare il piano di appoggio. Quest'ultimo deve essere costituito da terreno stabile e ben assestato, dandogli una contropendenza (verso monte) del 10-15% e lasciando un piccolo rialzo sul ciglio a valle per evitare lo slittamento della struttura.

Qualora l'Appaltatore nell'esecuzione della base d'appoggio rilevi delle anomalie rispetto al progetto deve informare la Direzione Lavori al fine di valutare opportuni adeguamenti di progetto o varianti.

La fase successiva comprende la posa dei pali seguendo le indicazioni previste in progetto e secondo le due principali tecniche esecutive.

Per la prima tecnica, con pali paralleli e perpendicolari allo sbancamento, è importante che quelli piantati nella scarpata siano infissi almeno per 50-60 cm debordando a valle per almeno 10-15 cm

Nell'altra tecnica esecutiva, con palificata in legno doppia, è necessario che quelli perpendicolari alla linea di massima pendenza emergano dal fondo del piano di appoggio per almeno 10-15 cm tanto da consentire il successivo contenimento dei pali paralleli alla linea di pendenza.

In entrambe le tecniche l'emergenza dei pali serve per l'eventuale rinforzo e stabilizzazione della struttura mediante viti autofilettanti zincate o autofresanti.

Alla fine dei lavori il fronte deve avere un'inclinazione di 50-60° verso monte.

Il terreno, per il successivo riempimento in entrambe le tecniche sopra descritte, deve essere accuratamente costipato per ogni serie di palificata.

Le piante devono essere in numero e con le caratteristiche indicate in progetto o dalla Direzione Lavori, con le specifiche indicate all'Art. "Materiale vegetale ad uso forestale, naturalistico"; se talee, esse saranno sporgenti per 1/3 della loro lunghezza rispettando il loro geotropismo.

Nel caso in cui il progetto preveda l'uso dei teli di juta per evitare la fuoriuscita di terreno, questi devono essere fissati all'interno dei pali posti a valle.

Si procede così per tutti i successivi strati fino a raggiungere l'altezza indicata in progetto o dalla Direzione Lavori.

46.3. Palizzata in legno.

Le palizzate in legno per il contenimento del terreno superficiale, si eseguono infiggendo lungo le curve di livello dei pali in legno appuntiti, per almeno i 2/3 della loro lunghezza, rispettando le caratteristiche dei materiali e le indicazioni previste in progetto.

Per assicurarsi una migliore stabilità e quindi una migliore tenuta del terreno è necessario inclinare il picchetto verso monte. Qualora l'Appaltatore nell'esecuzione della palizzata rilevi delle anomalie rispetto al progetto deve informare la Direzione Lavori al fine di valutare opportuni adeguamenti di progetto o varianti.

A monte dei picchetti si posizionano trasversalmente pali in numero adeguato e sovrapposti tra loro in maniera aderente, l'ultimo dei quali deve essere legato al picchetto secondo le indicazioni di progetto.

Terminata la posa, è necessario riportare il terreno a monte delle palizzate in legno, prevedendo l'eventuale ricarica a seguito dell'assestamento.

Le piante devono essere in numero e con le caratteristiche indicate in progetto o dalla Direzione Lavori, con le specifiche indicate all'Art. "Materiale vegetale ad uso forestale, naturalistico"; se talee, esse devono sporgere per 1/3 della loro lunghezza rispettando il loro geotropismo.

46.4. Graticciate vive e morte.

Le graticciate per il contenimento del terreno superficiale o per il consolidamento di dune, si eseguono infiggendo lungo le curve di livello dei pali in legno appuntiti, per almeno i 2/3 della loro lunghezza, rispettando le caratteristiche dei materiali e le indicazioni previste in progetto.

Per assicurarsi una migliore stabilità e quindi una migliore tenuta del terreno è necessario inclinare il picchetto verso monte garantendo opportune interruzioni fra i filari dei picchetti (almeno ogni 8-10 m) per evitare l'effetto trascinalimento in caso di frana.

Qualora l'Appaltatore nell'esecuzione della graticciata rilevi delle anomalie rispetto al progetto deve informare la Direzione Lavori al fine di valutare opportuni adeguamenti di progetto o varianti.

In maniera alternata tra un picchetto e l'altro, e ad essi legati, si posizioneranno orizzontalmente rami o astoni, in verghe vive o morte. Se le verghe sono vive è assolutamente fondamentale prima della messa a dimora accertarsi che abbiano le caratteristiche indicate all'Art. "Materiale vegetale ad uso forestale, naturalistico" nel rispetto delle indicazioni di progetto.

L'estremità più grossa delle verghe vive deve essere interrata per favorire la radicazione. Per effettuare la graticciata viva e ottenere buoni risultati si deve eseguire l'intervento durante il periodo di riposo vegetativo.

Terminata la posa, è necessario riportare il terreno a monte delle graticciate vive, prevedendo l'eventuale ricarica a seguito dell'assestamento.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Nel caso siano previste le graticciate morte, le verghe devono essere fresche di taglio in modo che siano flessibili per favorire l'intreccio. Nelle testate delle graticciate le verghe vanno intrecciate fra loro per aumentarne la compattezza.

46.5. Fascinate vive e morte.

Per la realizzazione delle fascinate, utili al trattenimento del suolo e a drenarlo, è necessario eseguire gli scavi delle trincee con andamento, profondità, contropendenza del fondo dello scavo a scopo drenante, intervallo e distanza dei picchetti come indicato in progetto, solitamente lungo le curve di livello.

Entro le trincee devono essere disposti rami o astoni, in verghe vive o morte, riunite in fascine. Se le verghe sono vive è assolutamente fondamentale prima della messa a dimora accertarsi che abbiano le caratteristiche indicate all'Art. "Materiale vegetale ad uso forestale, naturalistico" nel rispetto delle indicazioni di progetto.

Le fascine devono essere di un diametro di 30-50 cm e legate opportunamente ogni 60-70 cm, sempre stando attenti a non danneggiare i rami. I fastelli devono essere adagiati con gli apici rivolti verso il punto più alto ed esterno della trincea e assicurati a paletti in legno appuntiti, infissi a valle della trincea ad opportuna distanza fra loro. Per ottenere una fascinata viva è indispensabile che l'intervento sia eseguito durante il riposo vegetativo.

Qualora l'Appaltatore nell'esecuzione della fascinata rilevi delle anomalie rispetto al progetto deve informare la Direzione Lavori al fine di valutare opportuni adeguamenti di progetto o varianti.

Terminata la posa, è necessario riportare il terreno a rincarare gli scavi per una migliore radicazione delle fascinate vive, prevedendo l'eventuale ricarica a seguito dell'assestamento.

Infine, se indicato in progetto, le fascine devono essere avvolte in un tessuto non tessuto da drenaggio, per prolungare l'efficacia drenante, impedendo l'ingresso di terreno fra gli interstizi delle fascine stesse.

46.6. Gradonata viva.

Le gradonate vive, adatte per consolidare le scarpate tramite l'apparato radicale delle piante e dare una copertura vegetale al soprasuolo riducendo l'erosione superficiale, devono essere realizzate nella fase di riposo vegetativo delle piante.

La prima opera da eseguire è lo scavo della banchina (trincea), con andamento, profondità, intervallo, contropendenza, distanza e specie delle piantine come indicato in progetto, solitamente lungo le curve di livello.

Le piante devono essere in numero e con le caratteristiche indicate in progetto o dalla Direzione Lavori, con le specifiche indicate all'Art. "Materiale vegetale ad uso forestale, naturalistico"; se talee, esse devono sporgere per 1/3 della loro lunghezza rispettando il geotropismo.

Al termine della posa lo scavo deve essere riempito accostando il terreno alle talee, prevedendo l'eventuale ricarica a seguito dell'assestamento.

46.7. Terre rinforzate.

Le terre rinforzate o armate sono strutture per il contenimento o la stabilizzazione di scarpate e rilevati, inclinate rispetto all'orizzonte di 50-70 gradi, nelle quali sono presenti elementi di rinforzo resistenti a trazione.

Nel caso di strutture di contenimento le terre rinforzate o armate si pongono come alternativa tecnico/strutturale a muri di cemento armato o prefabbricati.

Prima di procedere alla posa degli elementi che andranno a costituire le terre rinforzate si deve eseguire l'eventuale profilatura del versante di appoggio e realizzare il piano di fondazione. Quest'ultimo deve essere accuratamente livellato e compattato con mezzi meccanici ed eventualmente dotato di una rete di drenaggio.

Qualora l'Appaltatore nell'esecuzione della base d'appoggio rilevi delle anomalie rispetto al progetto deve informare la Direzione Lavori al fine di valutare opportuni adeguamenti di progetto o varianti.

La profilatura inclinata delle terre rinforzate è ottenuta mediante cassetta; se prevista a perdere potrà essere in rete metallica elettrosaldata, costituita da tondini in acciaio di diametro, maglia, dimensioni e angolo interno variabile, come da indicazione di progetto strutturale.

Gli elementi sono posati l'uno affianco all'altro, in modo che un lato appoggi su terreno stabile e l'altro costituisca il fronte del futuro rilevato; i vari elementi dovranno essere accuratamente legati fra loro.

All'interno di questa struttura, sul fondo, deve essere posata una geogriglia di materiale plastico con funzioni meccaniche, di dimensioni previste in progetto, e tale da risalire la parete interna del cassero per poi, una volta posato il previsto spessore di terreno, essere ripiegata nuovamente verso l'interno della scarpata.

La posa di ulteriori geocomposti e teli allo scopo di trattenere la terra fine sul fronte scarpata, l'uso di teli preseminati, ecc. e la posa di tiranti o altri elementi di fissaggi, deve far riferimento alle indicazioni di progetto.

Il terreno di riempimento, in quantità necessaria per la realizzazione del singolo elemento rinforzato, deve essere distribuito in strati di massimo 30 cm, costipati con l'ausilio di rulli vibranti o altre attrezzature che ne garantiscano l'idoneo compattamento su tutta la superficie; particolare attenzione dovrà essere prestata nel riempimento della parte frontale, che se prevista in progetto, deve essere realizzata con terreno vegetale.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

L'Appaltatore deve procedere alla posa dei successivi strati, come prescritto, fino a raggiungere le quote previste in progetto, avendo cura di fissarli fra loro.

La geogriglia superiore, costituente l'ultimo strato, come la rete metallica devono rimanere interrati, quest'ultima se necessario sarà sagomata diversamente, non sono ammessi ferri sporgenti sulla sommità o sul fronte della scarpata.

A fine lavori, nella stagione opportuna, qualora non sia previsto l'uso di geostuoie preseminate, si deve eseguire l'idrosemina come prescritto dall'Art. "Idrosemina" o la piantagione del previsto materiale vegetale come prescritto all'Art. "Messa a dimora di piante".

L'aspetto finale della terra rinforzata, dopo la corretta germinazione ed attecchimento della vegetazione deve essere quello di un pendio vegetato.

46.8. Massi ciclopici.

I massi ciclopici vengono utilizzati lungo le sponde dei corsi d'acqua e alla base di altre strutture di ingegneria naturalistica quando le caratteristiche del terreno non siano sufficientemente adatte a reggere i carichi o a resistere all'erosione dell'acqua corrente.

Prima di procedere alla posa dei massi ciclopici si deve eseguire l'eventuale profilatura del versante di appoggio e realizzare il piano di fondazione. Quest'ultimo deve essere accuratamente livellato e compattato con mezzi meccanici ed eventualmente dotato di una rete di drenaggio.

Qualora l'Appaltatore nell'esecuzione della base d'appoggio rilevi delle anomalie rispetto al progetto deve informare la Direzione Lavori al fine di valutare opportuni adeguamenti di progetto o varianti.

I massi, delle dimensioni o del peso previsto dal progetto strutturale, vengono portati sul posto con adeguati mezzi meccanici e posati nella posizione prevista in maniera stabile, con tutti gli accorgimenti di sicurezza necessari all'esecuzione dell'operazione e di rispetto e salvaguardia della situazione ambientale circostante.

La base d'appoggio deve essere realizzata con un escavatore a livello inferiore rispetto alle quote di scorrimento del corso d'acqua o del piano di campagna, con un'eventuale gettata di fondazione. Gli interstizi tra i massi vengono riempiti con massi di minore dimensione in modo da creare sacche di terreno dove possa radicare la vegetazione.

In situazioni particolari che devono essere previste in progetto, i massi vengono legati fra loro mediante trefoli in acciaio passanti entro anelli fissati ai singoli massi mediante perforazione e cemento di pronta presa o chimico.

A fine lavori, nella stagione opportuna, qualora sia previsto, si deve eseguire la piantagione del previsto materiale vegetale come prescritto all'Art. "Messa a dimora di piante". La vegetazione ripariale in talee radicate viene messa a dimora nelle sacche. Nelle zone naturalistiche, la vegetazione a talee, come previsto dal progetto, deve essere sempre di varietà della flora circostante.

Art. 47 Laghi, aree umide e biopiscine.

Le lavorazioni per la realizzazione di laghi e aree umide comprendono in successione le operazioni di:

- scavo e modellazione del bacino;
- impermeabilizzazione;
- posa degli impianti;
- realizzazione del bordo del bacino;
- posa di manufatti, attrezzature e arredi;
- messa a dimora della vegetazione; per le specifiche vedi Art. "Piante acquatiche e palustri";
- riempimento.

Per le realizzazioni particolari è necessario seguire le indicazioni di progetto.

47.1. Scavo e modellazione del bacino.

Lo scavo e la modellazione del bacino devono essere eseguiti a seguito del tracciamento del bordo e profilo dell'invaso, secondo le indicazioni di progetto rispettandone quote e profili. Nelle operazioni di scavo si deve tenere in conto la stratigrafia del bacino. Le modalità di esecuzione devono rispettare quanto indicato nell'Art. "Scavi e rinterrati".

Prima di iniziare i lavori su un bacino esistente, l'Appaltatore deve preparare l'area di scavo allontanando l'acqua dall'area di lavoro attraverso l'abbassamento del bacino a quota idonea o la compartimentazione con paratie stagne di parziale occupazione dell'alveo.

L'Appaltatore deve usare i mezzi e i macchinari adeguati alle dimensioni dell'area di scavo, nonché all'accessibilità dell'area e alle caratteristiche morfologiche e pedologiche del terreno; non deve procurare danni all'esistente, con particolare alle sistemazioni agrarie, al reticolo idrico minore e alle aree naturalistiche da conservare vincolate o protette.

L'Appaltatore deve porre particolare cura alla modellazione delle sponde soprattutto nel caso di successiva impermeabilizzazione con teli, evitando spigoli vivi e protuberanze che non permettano la buona stesura e posa dello strato impermeabile.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Le operazioni di modellazione devono essere eseguite con mezzi adeguati.

Nell'operazione di modellazione rientra anche, se previsto, la stesura di uno strato di sabbia.

In terreni con affioramento superficiale delle acque o già allagati si dovranno seguire le indicazioni di progetto gestendo conseguentemente l'eventuale smaltimento delle stesse durante le lavorazioni.

Nel caso di un suolo esistente in sito con buone caratteristiche di impermeabilità le lavorazioni coincidono con le operazioni di scavo, modellazione e rullatura con le modalità sopra descritte. La compattazione deve essere uniforme e garantire la tenuta del bacino.

47.2. Impermeabilizzazione.

Il fondo delle vasche deve essere impermeabilizzato in modo da impedire il deflusso delle acque. Le operazioni da svolgere sono differenti a seconda del tipo di impermeabilizzazione prevista.

47.2.1. Compattamento terreno esistente

La compattazione del terreno deve essere ottenuta tramite rullatura, incrociata sul fondo, cingolatura o battitura sulle pareti, con mezzi di peso adeguato per prevenire eventuali assestamenti.

La compattazione deve essere uniforme per assicurare la migliore tenuta del bacino.

47.2.2. Riporto di argilla, bentonite.

Lo strato di argilla deve essere steso uniformemente su tutta la superficie del bacino, senza discontinuità; la lavorazione va eseguita con il materiale in tempera, attraverso la stesura in strati successivi di argilla di volta in volta rullati e compattati. Il materiale di stesura deve essere privo di inerti e senza grossi agglomerati. Al termine delle lavorazioni, fino al riempimento, lo strato di argilla deve essere mantenuto umido per evitare fessurazioni che ne vanificano l'impermeabilità.

La bentonite è un materiale argilloso (fillosilicato) che a contatto con l'acqua rigonfia formando uno strato impermeabile.

L'utilizzo di teli bentonitici (sistema a copertura) o materiale sfuso (sistema a spargimento) deve essere eseguito come previsto in progetto.

Nel sistema a copertura dopo aver scavato e modellato il terreno l'Appaltatore deve stendere i teli sovrapponendoli e avendo cura che ogni parte del bacino venga ricoperta. Dopo aver steso lo strato di terreno superiore si riempie con acqua.

Il sistema a spargimento può essere eseguito anche in presenza d'acqua disperdendo in essa la bentonite. L'Appaltatore deve attenersi alle quantità previste di progetto.

47.2.3. Posa di teli e manti impermeabili.

La posa di teli impermeabili in materiale semplice o composito (P.V.C., caucciù, P.E., ecc., armati o meno) deve seguire oltre le prescrizioni di progetto e le indicazioni delle aziende produttrici.

Prima della posa del telo impermeabile, se previsto in progetto, l'Appaltatore deve stendere un elemento di protezione contro le abrasioni del telo come feltri, tessuti non tessuti o altro materiale, con una sovrapposizione dei teli di almeno 10-15 cm.

L'Appaltatore deve adagiare i teli impermeabili sul terreno compattato in modo che non presentino pieghe, senza tirarli eccessivamente; deve sovrapporli, con un sormonto di almeno 10-15 cm; deve fissarli senza forarli; si deve poi saldare la sovrapposizione internamente ed esternamente, onde evitare perdite del bacino. Il fissaggio sui bordi avviene tramite risvolti e/o picchetti.

L'Appaltatore deve verificare la tenuta di tutte le saldature, operazione da effettuare in ogni caso prima del riempimento definitivo del bacino.

Se il bordo ha funzione di protezione e mascheramento dell'ancoraggio al terreno dei teli impermeabili, l'Appaltatore deve accuratamente coprire con il materiale indicato sia i teli sia i punti di fissaggio.

47.2.4. Posa di vasche preformate.

Per vasche preformate si intendono prodotti prefabbricati normalmente in PVC rigido o vetroresina, che non necessitano ulteriori impermeabilizzazioni. Si devono seguire oltre le prescrizioni di progetto le indicazioni delle aziende produttrici.

Lo scavo deve essere di una fascia più ampia di almeno 10-15 cm rispetto alle dimensioni del manufatto in modo da permetterne un'agevole installazione. I bacini prefabbricati devono essere posati su un sottofondo con uniforme e adeguata portanza; si deve predisporre un uniforme letto di sabbia, poi si deve posare il manufatto in bolla ricalzando con sabbia gli spazi laterali.

Il riempimento con acqua deve avvenire gradualmente e in fasi successive in modo da permettere un corretto assestamento della vasca.

Al termine dei lavori si deve procedere a raccordare il bordo vasca con il terreno circostante.

47.2.5. Impermeabilizzazione con resine e prodotti sintetici.

Questi materiali industriali si utilizzano su supporti rigidi (vasche in cemento, muri intonacati o altra superficie) allo scopo di renderli impermeabili e dargli una finitura.

L'Appaltatore deve far sì che il supporto di posa sia ben pulito e asciutto.

La stesura è manuale, a spatola, a pennello o a spruzzo, secondo le indicazioni di progetto e le schede tecniche delle aziende produttrici (numero di mani, spessore di posa, intervalli fra una mano e quella successiva, temperature di posa ecc.). La stesura deve essere uniforme su tutta la superficie.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

47.3. Posa in opera degli impianti di movimento e ricircolo dell'acqua.

Impianti di ricircolo o di movimento dell'acqua, quali getti o cascatelle, che possono favorire l'ossigenazione dell'acqua, azionati da pompe, comprese le tubazioni ed accessori, gli impianti elettrici, devono essere realizzati secondo le indicazioni di progetto, delle ditte produttrici e nel rispetto delle normative vigenti. Prima della chiusura degli scavi l'Appaltatore deve verificare che le condutture non abbiano perdite.

Al termine della posa degli impianti l'Appaltatore ne deve verificare il corretto funzionamento in tutte le sue parti congiuntamente con la Direzione Lavori.

L'Appaltatore deve regolare, tarare, temporizzare l'impianto in base alle indicazioni della Direzione Lavori.

47.4. Realizzazione del bordo del bacino, posa di manufatti, attrezzature e arredi.

Il bordo svolge la funzione di limite del bacino e può essere realizzato, a seconda delle indicazioni di progetto con diverse tipologie di materiali: pietre, ciottoli, legnami, cordoli prefabbricati ecc.

Per la posa di attrezzature in prossimità del bacino quali pontili, parapetti, staccionate o altri accessori si deve aver cura di non interferire o danneggiare lo strato di impermeabilizzazione del laghetto.

47.5. Riempimento.

Il riempimento delle vasche o dei bacini deve avvenire, secondo le modalità previste in progetto, in modo graduale evitando getti che possano danneggiare lo strato impermeabile.

La provenienza e la qualità dell'acqua di riempimento deve rispettare le caratteristiche previste in progetto.

In presenza di falde acquifere superficiali il riempimento va effettuato immediatamente dopo il termine delle opere in modo da contrastare le eventuali spinte idrostatiche.

47.6. Biopiscine.

Le biopiscine sono dei bacini balneabili che sfruttano i meccanismi di filtrazione e depurazione dell'acqua che avvengono normalmente in natura come dei piccoli ecosistemi acquatici.

Gli elementi che le costituiscono, ovvero l'area di balneazione, la zona di filtraggio, l'area di ossigenazione e l'impianto di ricircolo devono essere perfettamente realizzati come da progetto per garantire un corretto ed efficiente funzionamento dell'impianto.

Le fasi di realizzazione corrispondono a quelle elencate negli articoli precedenti.

Art. 48 Fitodepurazione.

Si definisce fitodepurazione la tecnica naturale di depurazione dei reflui tramite zone umide appositamente create, nelle quali l'azione combinata di piante acquatiche (tipicamente macrofite), microrganismi batterici e substrato ghiaioso, permette la rimozione degli inquinanti.

La tipologia dell'impianto, a flusso superficiale, a flusso subsuperficiale orizzontale e a flusso subsuperficiale verticale, le tipologie della vegetazione e tutte le altre caratteristiche dell'impianto (i trattamenti preliminari, il sistema di impermeabilizzazione, il dimensionamento, la configurazione geometrica dei bacini di contatto, la tipologia e le caratteristiche del medium di riempimento, i sistemi di alimentazione, raccolta e regolazione del flusso, ecc.) devono seguire le indicazioni di progetto.

I bacini devono essere realizzati tramite scavo nel terreno e successiva impermeabilizzazione con materiale naturale (argilla) o artificiale (fogli in materiale plastico termosaldato, o resine), al fine di evitare la percolazione e la contaminazione della falda, secondo quanto indicato nei precedenti articoli. Si procede poi al riempimento con inerti a granulometria variabile, da aumentare in corrispondenza dei tubi di ingresso/uscita in modo da limitare al massimo gli intasamenti, o substrati permeabili dove procedere con la messa dimora delle piante.

L'Appaltatore deve verificare la pendenza del fondo che deve garantire il corretto deflusso delle acque verso l'uscita dell'impianto, deve verificare la distribuzione del flusso in modo che sia uniforme lungo tutta la larghezza del bacino, deve verificare l'ispezionabilità del sistema per l'eventuale pulizia e manutenzione dello stesso.

Negli impianti a flusso verticale si deve verificare attentamente la realizzazione delle reti tecnologiche e le opere di distribuzione e drenaggio del refluo (comprese le saldature delle tubazioni).

Per quanto riguarda la stratigrafia l'Appaltatore deve accertarsi della corretta posa delle diverse granulometrie secondo le indicazioni di progetto.

La disposizione degli stagni in serie o in parallelo segue quanto indicato in progetto.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Art. 49 Verde sportivo.

Per la formazione di campi ad uso sportivo in erba naturale (campi da calcio, baseball, rugby, golf, cricket, ecc.) si deve verificare la destinazione d'uso prevista: ludico-sportiva o sportiva-professionale.

Per i campi ludico-sportivi che non necessitano di omologazione, per caratteristiche e qualità del campo di gioco, si devono seguire solo le indicazioni di progetto.

Per i campi ad uso professionale, che necessitano di omologazione, oltre a quanto previsto da progetto, l'Appaltatore deve osservare le prescrizioni CONI e della Federazione alla quale il campo di gioco è destinato.

Per la messa in opera degli elementi costitutivi i campi sportivi come:

- il miglioramento, la sostituzione o la stesa di substrati colturali;
- la costituzione di sistemi di drenaggio;
- la costituzione di impianto d'irrigazione o sub irrigazione;
- la costituzione di sistemi di arieggiamento o riscaldamento del campo;
- la modellazione e il livellamento del terreno;
- la concimazione e la distribuzione di prodotti ausiliari al successo delle semine;
- la semina;
- la posa di attrezzature sportive e la messa in opera di aree tecniche;

si deve far riferimento agli elaborati di progetto e ai rispettivi articoli del presente capitolato.

Inoltre, per la scelta del miscuglio di sementi e l'esecuzione delle semine, l'Appaltatore è tenuto a verificare con la Direzione Lavori:

- l'eventualità di imprevisti come l'esecuzione in periodi climatici non favorevoli;
- l'uso di sementi certificate fresche, idonee all'uso sportivo per densità e finezza fogliare, resistenza all'usura, resistenza al taglio frequente e basso;
- l'uso di attrezzature professionali per la semina;
- l'esecuzione della semina con più passaggi, ad esempio 2 passaggi incrociati con metà della dose per mq.

A fine lavori il campo sportivo deve presentarsi idoneo per il gioco previsto e le finalità di progetto, includendo anche l'ecosostenibilità prevista, con copertura e colore omogeneo, senza tare.

Per i prati sintetici o i campi in altri materiali si rimanda agli articoli "Posa dei prati sintetici" e "Posa delle pavimentazioni"

Art. 50 Riconsegna dell'area o chiusura cantiere.

Con l'approssimarsi della fine dei lavori l'Appaltatore è tenuto a rimuovere tutti i residui di lavorazione e gli utensili inutilizzati, le opere provvisorie e gli apprestamenti posizionati sulle aree da completare, sempre nel rispetto delle misure di sicurezza.

Per l'allontanamento dei materiali di risulta accantonati si deve ricorrere per quanto possibile al riciclo e in subordine allo smaltimento; il seppellimento degli stessi materiali non è in nessun caso ammesso. Salve diverse indicazioni di progetto, esplicitate nel computo metrico, gli oneri per l'allontanamento o lo smaltimento dei materiali di risulta sono a carico dell'Appaltatore.

A riconsegna dell'area o a chiusura del cantiere, tutte le zone devono presentarsi compiute e pulite; i prati con il primo taglio eseguito, l'impianto di irrigazione, se presente, in funzione in stagione vegetativa.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Capo IV - Manutenzione a garanzia delle opere a verde

Art. 51 Definizione delle garanzie.

Nelle sistemazioni a verde l'esatta corrispondenza del materiale vegetale messo in opera rispetto al progetto, viene valutata in epoca successiva alla posa del materiale stesso.

Si definisce periodo di garanzia il tempo individuato tra l'esecuzione delle piantagioni e la constatazione del loro attecchimento, ovvero l'accettazione definitiva del materiale vegetale a seguito del collaudo.

L'impegno dell'Appaltatore di garantire il 100% di attecchimento del materiale vegetale è obbligatorio, deve essere perseguito con l'esecuzione di un idoneo periodo di manutenzione che gli consenta di praticare tutte le opportune cure colturali e la sostituzione del materiale eventualmente non attecchito; ordinariamente per alberi e arbusti il periodo è di 1 o 2 anni. Per i tappeti erbosi la garanzia ha come obiettivo il fornire un prato adulto, assestato, pronto per l'uso previsto.

La garanzia di attecchimento, che comprende sia operazioni di manutenzione che di sostituzione del materiale vegetale, deve essere esplicitamente menzionata negli elaborati progettuali ed eventualmente coordinata con la manutenzione del verde esistente.

A seguito di ripetute sostituzioni di piante e prima dell'ultima piantagione si devono indagare le cause della moria e se necessario mettere in atto nuovi accordi tra le parti; nel caso in cui non vi siano soluzioni tecniche realizzabili l'Appaltatore deve informare per iscritto l'Appaltante ed il Progettista che decideranno se apportare varianti al progetto.

L'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori di garanzia di attecchimento deve far riferimento alle lavorazioni indicate nei successivi articoli, e per le eventuali sostituzioni deve rispettare quanto definito negli articoli specifici del presente Capitolato. Per i manufatti e gli impianti si deve far riferimento alle garanzie di legge, quando non oggetto di accordi specifici.

Art. 52 Manutenzione del verde preesistente.

Per i lavori di manutenzione, ovvero le opere non soggette al periodo di manutenzione a garanzia, ci si deve attenere a quanto previsto dal progetto o a specifici accordi con l'Appaltante.

L'Appaltatore è tenuto a estendere la manutenzione al verde preesistente eseguendo i lavori secondo regola d'arte facendo riferimento all'Art. "Conservazione e reintegrazione delle piante esistenti e dei manufatti nell'area di cantiere".

Art. 53 Monitoraggio dell'assestamento dell'opera.

Tutte le piantagioni devono essere oggetto di monitoraggio da parte dell'Appaltatore per gli aspetti riguardanti: le necessità vegetative (acqua, elementi nutritivi, ecc.), la verticalità degli alberi e il tutoraggio, l'insorgenza di patologie o attacchi parassitari, gli eventuali atti di vandalismo.

L'Appaltatore è tenuto a informare tempestivamente l'Appaltante sull'insorgenza di anomalie che possano compromettere i risultati attesi.

A cantiere concluso, ma con periodo di garanzia in atto, le sostituzioni dovute ad atti di vandalismo devono essere eseguite dall'Appaltatore, previa comunicazione e autorizzazione dell'Appaltante, e compensate secondo l'elenco prezzi.

Il rilievo del materiale non attecchito e la sua sostituzione in garanzia deve essere sollecitata, in relazione all'andamento stagionale, ed essere segnalata per tempo.

La definizione di interventi correttivi di carattere straordinario deve essere concordata con l'Appaltante.

Art. 54 Manutenzione delle opere antierosione.

Le opere e gli apprestamenti eseguiti per ridurre l'erosione superficiale dei terreni devono essere verificati dall'Appaltatore almeno due volte l'anno e dopo ogni evento meteorico di rilevante intensità.

Le canaline e le linee taglia-acqua si devono mantenere pulite liberandole da detriti, foglie, terra, verificandone la funzionalità nel convogliamento e nello smaltimento delle acque.

I teli, le reti ed i tessuti protettivi, devono essere verificati nei lembi perimetrali a garanzia del migliore ancoraggio al suolo.

La verifica della funzione antierosione della copertura vegetale deve essere controllata ed eventualmente integrata.

Art. 55 Manutenzione degli alberi, degli alberi da frutto, delle palme e delle piante esemplari.

Per gli alberi, gli esemplari, gli alberi da frutta e le palme, nel periodo di manutenzione di garanzia e qualora non diversamente specificato negli elaborati di progetto l'Appaltatore è tenuto a eseguire i seguenti lavori:

- il rinalzo della zolla, il ripristino della pacciatura, l'apertura o chiusura della conca secondo necessità;
- il ripristino della verticalità degli alberi ed eventuale adeguamento del tutoraggio, secondo necessità;

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

- l’asportazione del materiale secco dalla chioma;
- l’eventuale potatura di allevamento allo scopo di mantenere lo sviluppo verso un’impalcatura equilibrata, eliminando i rami concorrenziali, soprannumerari, intrecciati, con angolo di inserzione eccessivamente acuto, con corteccia inclusa, succhioni, apice vegetativo biforcuto. Per le piante che richiedono impalcature alte, dovranno essere eliminati i rami più bassi per stimolarne una crescita assurgente;
- il controllo delle esigenze idriche delle piante, la verifica e la regolazione dell’impianto di irrigazione, oppure l’esecuzione delle irrigazioni con somministrazioni d’acqua al piede degli alberi secondo buona pratica;
- la scerbatura (o diserbo se approvato) del tornello secondo buona pratica; gli interventi con decespugliatori, se ammessi, devono essere correttamente eseguiti utilizzando il carter a protezione del tronco;
- la sostituzione dei soggetti deceduti ad ogni annualità in garanzia;
- l’esecuzione di interventi con prodotti fitosanitari secondo necessità, come previsto all’Art. “Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde”;
- in caso di condizioni meteorologiche avverse per le palme si deve provvedere all’eventuale legatura e protezione della chioma.

Art. 56 Manutenzione di arbusti, bambù, delle piante rampicanti e sarmentose.

Per gli arbusti, le siepi, le piante rampicanti e sarmentose, nel periodo di manutenzione di garanzia e qualora non diversamente specificato negli elaborati di progetto l’Appaltatore è tenuto a eseguire i seguenti lavori:

- il rinalzo della zolla, il ripristino della pacciamatura;
- il ripristino della verticalità, l’eventuale adeguamento del tutoraggio e degli ancoraggi, la legatura dei rampicanti secondo necessità;
- l’asportazione del materiale secco dalla chioma;
- nel rispetto del progetto le potature di allevamento in relazione alle fioriture o al mantenimento della forma, secondo necessità;
- nel rispetto del progetto le potature di allevamento in relazione alle fioriture o al mantenimento della forma, secondo necessità;
- il controllo delle esigenze idriche degli elementi vegetali, la verifica e la regolazione dell’impianto di irrigazione, oppure l’esecuzione delle irrigazioni con somministrazioni d’acqua al piede degli arbusti secondo buona pratica;
- la scerbatura (o diserbo se approvato) del tornello secondo buona pratica; gli interventi con decespugliatori, se ammessi, devono essere correttamente eseguiti utilizzando il carter a protezione del tronco;
- la sostituzione dei soggetti deceduti ad ogni annualità in garanzia;
- l’esecuzione di interventi con prodotti fitosanitari, secondo necessità, come previsto all’Art. “Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde”.

Art. 57 Manutenzione delle piante erbacee perenni, delle piante acquatiche e palustri.

Per le piante erbacee perenni di nuova posa l’Appaltatore deve verificare e regolare l’impianto di irrigazione oppure eseguire le irrigazioni con somministrazioni d’acqua secondo buona pratica; per le piante acquatiche e palustri deve controllare i livelli d’acqua e provvedere all’eventuale reintegro.

Nel periodo di manutenzione di garanzia l’Appaltatore è tenuto a eseguire i seguenti lavori:

- la scerbatura, o il diserbo chimico delle zone di impianto che devono risultare prive di infestanti;
- l’eventuale integrazione di materiale pacciamante;
- la pulizia del secco;
- l’esecuzione di interventi con prodotti fitosanitari secondo necessità, come previsto all’Art. “Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde”.

Art. 58 Manutenzione delle piante erbacee annuali e biennali, delle bulbose, tuberose e rizomatose.

Per le piante erbacee annuali, biennali, bulbose, tuberose e rizomatose di nuova posa nel periodo di manutenzione di garanzia l’Appaltatore è tenuto a eseguire i seguenti lavori:

- il controllo delle esigenze idriche, la verifica e la regolazione dell’impianto di irrigazione, oppure l’esecuzione delle irrigazioni con somministrazioni d’acqua secondo buona pratica;
- eventuale divisione di tuberi e rizomi;
- la scerbatura, o il diserbo chimico delle zone di impianto che devono risultare prive di infestanti;
- l’eventuale integrazione di materiale pacciamante;
- l’esecuzione di interventi con prodotti fitosanitari secondo necessità, come previsto all’Art. “Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde”.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Art. 59 Manutenzione succulente.

Per le piante succulente di recente impianto nel periodo di manutenzione di garanzia l'Appaltatore è tenuto a eseguire i seguenti lavori:

- la scerbatura, o il diserbo chimico delle zone di impianto che devono risultare prive di infestanti;
- la pacciamatura e la protezione invernale se in piena terra o il ricovero in ambienti protetti se in vaso.

Art. 60 Manutenzione orchidee e piante tropicali.

Per orchidee e piante tropicali nel periodo di manutenzione di garanzia l'Appaltatore è tenuto a eseguire i seguenti lavori:

- il monitoraggio delle esigenze idriche dei vari soggetti messi a dimora in funzione delle specie e dei substrati utilizzati. In generale si deve favorire l'ossigenazione dell'apparato radicale mediante l'alternanza di stato asciutto e bagnato;
- la concimazione del substrato, secondo necessità, durante la stagione vegetativa;
- la pulizia periodica degli apparati aerei laddove presenti, con eliminazione di parti secche o danneggiate;
- la scerbatura delle zone di impianto che devono risultare prive di infestanti;
- l'esecuzione di interventi con prodotti fitosanitari secondo necessità, come previsto all'Art. "Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde".

Art. 61 Manutenzione verde pensile.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire periodicamente e secondo necessità i seguenti interventi:

- contenimento della vegetazione nelle dimensioni predefinite e pulizia dalle parti secche;
- concimazione, come previsto dal Piano di concimazione o secondo necessità;
- diserbi e trattamenti antiparassitari secondo necessità e tenendo conto della eventuale accessibilità all'area da parte di persone o animali come prescritto dall'Art. "Diserbo e contenimento delle infestanti" e all'Art. "Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde";
- controllo e pulizia del sistema di raccolta e allontanamento delle acque piovane (griglie, caditoie, canali, condotte, ecc.);
- controllo e pulizia degli elementi tecnici con regolare raccolta del fogliame sui tappeti verdi, sulle pavimentazioni, sui manufatti e arredi;
- verifica ed eventuale ripristino della impermeabilizzazione dell'edificio nelle parti visibili ed accessibili;
- controllo e pulizia dei depositi carbonatici che ostacolano il regolare funzionamento degli impianti;
- verifica, regolazione e gestione della funzionalità dell'impianto di irrigazione;
- pulizia e mantenimento delle strisce di protezione perimetrale;
- controllo dello spessore dello strato culturale ed eventuale integrazione;
- controllo e ripristino dei sistemi di ancoraggio della vegetazione;
- sostituzione di piante morte o deperite.

Nelle operazioni di manutenzione ci si deve sempre riferire ai manuali d'uso e manutenzione, ove presenti, forniti dai costruttori dei singoli componenti ed impianti.

Art. 62 Manutenzione verde verticale.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire periodicamente e secondo necessità i seguenti interventi:

- controllo e riparazione della struttura di sostegno;
- contenimento della vegetazione nelle dimensioni predefinite e pulizia delle parti secche;
- verifica, regolazione e gestione della funzionalità dell'impianto di fertirrigazione;
- concimazione tramite fertirrigazione come previsto dal Piano di concimazione o secondo necessità;
- diserbi e trattamenti antiparassitari secondo necessità e tenendo conto della eventuale accessibilità all'area da parte di persone o animali come prescritto dall'Art. "Diserbo e contenimento delle infestanti" e all'Art. "Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde";
- controllo e pulizia degli elementi tecnici, dei manufatti e degli arredi;
- sostituzione di piante morte o deperite.

Nelle operazioni di manutenzione ci si deve sempre riferire ai manuali d'uso e manutenzione, ove presenti, forniti dai costruttori dei singoli componenti ed impianti.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Art. 63 Manutenzione tappeti erbosi e prati.

Dopo la verifica del successo delle semine, all'epoca di esecuzione del primo taglio, deve avere immediatamente inizio la manutenzione, se prevista in progetto.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire tutte le operazioni necessarie al fine di mantenere la qualità del tappeto erboso voluta dal progetto e ha l'obbligo di eseguire periodicamente e secondo necessità i seguenti interventi come previsti dal Piano di manutenzione:

- taglio del tappeto erboso, con uso di macchinari adeguati alla tipologia e qualità del cotico erboso, la raccolta e lo smaltimento delle risulite, ovvero con interventi di *mulching*;
- il controllo delle esigenze idriche, la verifica e la regolazione dell'impianto di irrigazione, oppure l'esecuzione delle irrigazioni con somministrazioni d'acqua secondo buona pratica;
- concimazione, come previsto dal Piano di concimazione o secondo necessità;
- diserbi e trattamenti antiparassitari secondo necessità e tenendo conto della eventuale accessibilità all'area da parte di persone o animali come prescritto dall'Art. "Diserbo e contenimento delle infestanti" e all'Art. "Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde";
- eventuale rifacimento di aree di prato diradato o deteriorato, utilizzando identici miscugli.

Nelle operazioni di manutenzione ci si deve sempre riferire a norme di buona pratica e ai manuali d'uso e manutenzione per i diversi impianti predisposti per i tappeti erbosi, forniti dai costruttori dei singoli componenti.

Nelle operazioni di rifinitura del tappeto erboso si deve aver cura di rispettare il colletto di tutte le piante evitando scortecciamenti e ferite.

In caso di danni si deve far riferimento all'art. "Determinazione di danni e penali".

Al termine del periodo di garanzia il tappeto erboso deve presentarsi omogeneo, di colore unitario, senza macchie e con superficie adeguata alla qualità e uso previsto.

Art. 64 Sostituzione delle piante in garanzia, ripristini.

L'Appaltatore si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% di tutte le piante messe a dimora, tale garanzia è inclusa nei costi della fornitura del materiale.

L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine del periodo di garanzia e manutenzione, le piante si presentino in condizioni ottimali.

Sono da considerarsi attecchite le piante che, in contraddittorio con l'Appaltatore:

- si presentano sane e in buono stato vegetativo, rispetto ai valori tipici della specie;
- non presentano significative parti disseccate;
- non presentano evidenti danni alla pianta (meccanici, fisiopatici, patogeni in generale).

L'Appaltatore è tenuto alla sostituzione delle piante non attecchite o deteriorate, e non più di due volte, secondo le modalità indicate negli articoli di fornitura e posa del presente Capitolato.

Qualora si verificassero fallanze ulteriori dopo la seconda sostituzione ci si dovrà confrontare con l'Appaltante per individuare soluzioni tecniche alternative.

Art. 65 Difesa fitosanitaria.

Vedi Art. "Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde";

Art. 66 Irrigazioni e manutenzione dell'impianto di irrigazione.

Le necessità irrigue, ove non diversamente specificato dal progetto, vengono stabilite dall'Appaltatore sia in caso di bagnature di soccorso, sia in caso di irrigazioni con impianto automatizzato.

La programmazione della centralina dell'impianto di irrigazione deve essere impostata all'inizio della stagione vegetativa ed essere proporzionale alle esigenze idriche delle piante interessate, del clima e dei luoghi; i sensori di pioggia o di umidità, eventualmente presenti, permetteranno di ridurre i consumi idrici.

Il monitoraggio della funzionalità dell'impianto di irrigazione deve essere adeguato al fine di prevedere danni o stress alla vegetazione.

Tale monitoraggio deve garantire il controllo della specifica funzionalità dell'impianto affinché l'Appaltatore provveda alla rapida riparazione o sostituzione delle parti non funzionanti o danneggiate quali ad esempio centralina, tubazioni, elettrovalvole, irrigatori ed eventualmente pompa e autoclave se presenti.

La chiusura dell'impianto deve prevedere la protezione delle parti e della strumentazione soggetta a danni da gelo.

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Art. 67 Manutenzione delle opere di sistemazione idraulico-forestali, di ingegneria naturalistica e ambientale.

Durante il periodo di manutenzione a garanzia le opere di sistemazione idraulico-forestali, di ingegneria naturalistica e ambientale installate, devono essere monitorate periodicamente.

L'Appaltatore deve comunicare tempestivamente eventuali problemi e criticità all'Appaltante, prendendo accordi per tecniche, modalità e tempistiche di intervento.

Si deve prestare particolare attenzione alla stabilità e conservazione delle opere strutturali, all'attecchimento del materiale vegetale utilizzato, all'efficacia delle opere di tenuta a fronte di eventi meteorici ordinari, provvedendo ai ripristini, ai reintegri ed agli opportuni adattamenti.

Gli eventi straordinari sono esclusi dalle opere in garanzia.

Art. 68 Manutenzione laghi e biopiscine.

Per la manutenzione dei laghetti e delle aree umide si devono verificare tutti gli aspetti legati al controllo del "sistema acqua" ovvero l'approvvigionamento idrico, la qualità e quantità dell'acqua, l'efficienza e la tenuta del bacino.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire i seguenti lavori:

- controllare il livello di acqua nel bacino e provvedere agli eventuali reintegri;
- monitorare ed eliminare l'eventuale sviluppo delle infestanti acquatiche;
- verificare eventuali perdite ed il corretto ancoraggio dei teli d'impermeabilizzazione eseguendo intervento di ripristino;
- controllare l'impianto idraulico di riciclo e filtrazione delle acque;
- effettuare la pulizia e la raccolta stagionale delle foglie nel bacino.

Nelle operazioni di manutenzione ci si deve sempre riferire ai manuali d'uso e manutenzione, ove presenti, forniti dai costruttori dei singoli impianti.

Art. 69 Manutenzione impianti di fitodepurazione.

Per la manutenzione degli impianti di fitodepurazione si deve verificare l'efficienza e la tenuta del bacino e la qualità dell'acqua in uscita.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire i seguenti lavori:

- verificare eventuali perdite ed il corretto ancoraggio dei teli d'impermeabilizzazione eseguendo intervento di ripristino;
- controllare l'impianto idraulico di trattamento e filtrazione delle acque;
- monitorare periodicamente le associazioni di piante acquatiche e di ripa allo scopo di mantenere o dosare adeguatamente l'incidenza di ogni singola specie o gruppo di specie incaricate della fitodepurazione dell'acqua.

Per gli altri aspetti di manutenzione che riguardano la vegetazione, gli impianti e le attrezzature in linea generale si rimanda ai rispettivi articoli del presente Capitolato.

Art. 70 Manutenzione verde sportivo.

Nel definire le operazioni di manutenzione deve essere tenuta in considerazione la tipologia d'uso: verde sportivo ad uso professionale, ad alta manutenzione, o verde ad uso ludico o amatoriale a bassa manutenzione.

Salvo diversi accordi, per i tappeti erbosi ad uso sportivo professionale il periodo di garanzia è di 3 – 6 mesi.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire tutte le operazioni necessarie al fine di mantenere la qualità del tappeto erboso voluta dal progetto e ha l'obbligo di eseguire periodicamente e secondo necessità i seguenti interventi come previsti dal Piano di manutenzione:

- taglio del tappeto erboso, con uso di macchinari adeguati alla tipologia, alla qualità e alla funzione del cotico erboso, la raccolta e lo smaltimento delle risulite;
- il controllo delle esigenze idriche, la verifica e la regolazione dell'impianto di irrigazione, oppure l'esecuzione delle irrigazioni con somministrazioni d'acqua secondo buona pratica;
- concimazione, come previsto dal Piano di concimazione o secondo necessità;
- diserbi e trattamenti antiparassitari secondo necessità e tenendo conto della eventuale accessibilità all'area da parte di persone o animali come prescritto dall'Art. "Diserbo e contenimento delle infestanti" e all'Art. "Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde";
- eventuale rifacimento di aree di prato diradato o deteriorato, utilizzando identici miscugli;
- verifica e manutenzione delle attrezzature e delle aree tecniche (bunker, aree in terra battuta, ecc.).

AZIONE 3 – PREDISPOSIZIONE DI UN CAPITOLATO DI APPALTO ARMONIZZATO

Nelle operazioni di manutenzione ci si deve sempre riferire ai manuali d'uso e alle schede tecniche forniti dai costruttori per le componenti tecnologiche dei diversi impianti, ove presenti.

Al termine del periodo di garanzia il tappeto erboso deve presentarsi omogeneo, di colore unitario, senza macchie e con superficie adeguata al tipo di gioco previsto.

Art. 71 Manutenzione dei prati sintetici.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire periodicamente e secondo necessità i seguenti interventi:

- pulizia e rimozione di foglie o altri residui che si siano depositati sul prato sintetico mediante apposita attrezzatura (spazzoloni a setole dure, aspiratori, soffiatori, ecc.);
- lavaggi del prato sintetico con acqua o detersivi neutri non abrasivi, secondo necessità;
- eventuale rialzo delle setole eseguito uniformemente tramite spazzolatura (spazzolone a setole dure);
- ripristino del livello ottimale di sabbia per i prati sintetici saturati a sabbia.