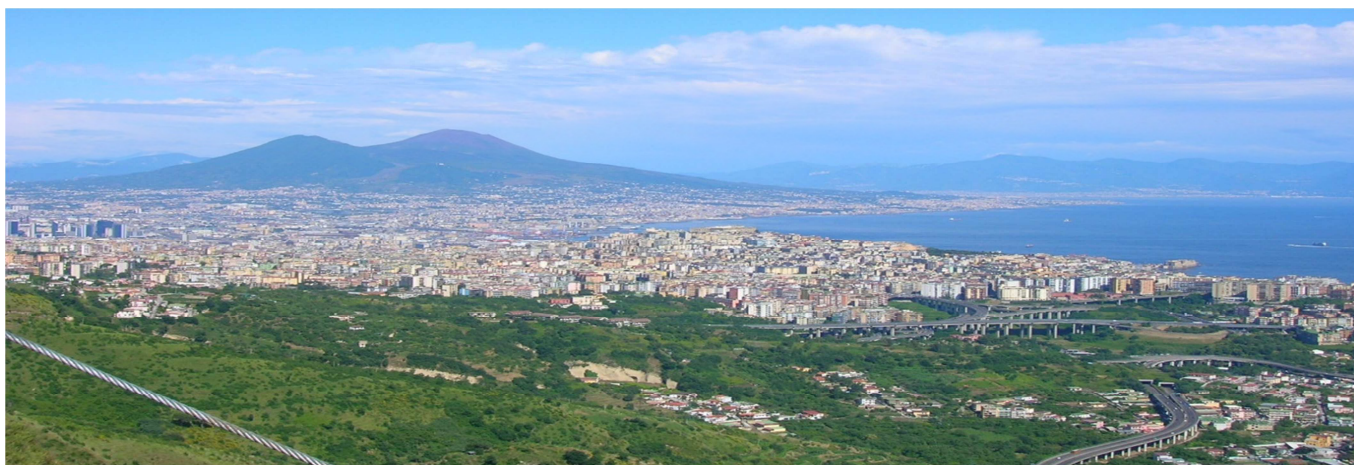

**POC CAMPANIA 2014/2020 –
PROGRAMMA DI “RIQUALIFICAZIONE AREE VERDI IN PARCHI URBANI,
AREE NATURALI E GIARDINI STORICI” – INTERVENTO
“RECUPERO/RIQUALIFICAZIONE DEI PARCHI URBANI DELLA
CITTA’ DI NAPOLI”
Lotti 1-2-3-4**



CAPITOLATO TECNICO E PRESTAZIONALE DI GARA

Procedura di gara aperta, sopra soglia comunitaria, ai sensi dell’art.60 del D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii., per l’affidamento, con il criterio dell’offerta economicamente più vantaggiosa, dei servizi, forniture e lavori dell’intervento “Recupero/riqualificazione dei parchi urbani della città di Napoli – Lotti 1-2-3-4”

CUP: B44E20002030006

**Lotto 1 (A) CIG: 8440426BDE Lotto 2 (B) CIG: 8440450FAB Lotto 3 (C) CIG:
84404618C1 Lotto 4 (D) CIG: 8440466CE0**

INDICE – CAPITOLATO TECNICO E PRESTAZIONALE DI GARA

1. Opere preliminari	2
2. Materiali, forniture e lavorazioni.....	10
3. Opere di ingegneria naturalistica.....	32
4. Interventi di manutenzione durante l'esecuzione dei lavori	49
5. Specifiche tecniche	64

1. Opere preliminari

Recinzioni temporanee di cantiere

La prima operazione da eseguire in cantiere, è quella di circoscrivere completamente l'area interessata dall'intervento, con recinzioni provvisorie. Le recinzioni temporanee devono essere allestite come cantieri mobili dove le Direzioni operative o dei lavori lo ritenga necessario.

Il Parco non deve essere completamente chiuso/interdetto al pubblico.

Nel caso l'area del cantiere non sia data in esclusiva all'Appaltatore, questi concorrerà alla realizzazione delle recinzioni temporanee di cantiere a seconda delle indicazioni della Direzione operativa o dei lavori. Si dovrà provvedere a mantenere in efficienza le recinzioni temporanee durante tutta la durata dei lavori, ripristinandole immediatamente dopo ogni eventuale danneggiamento, anche se questo è causato da terzi.

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

Al termine dei lavori, previa autorizzazione della Direzione operativa o dei lavori, dovrà essere rimossa la recinzione temporanea di cantiere, che non costituisce di per sé la consegna dei lavori.

Dovrà essere permesso l'accesso al cantiere, in qualsiasi momento alla Direzione operativa o dei lavori, al RUP e ai tecnici del Servizio Verde Pubblico del Comune/Municipalità, della Regione Campania (Ente finanziatore) per effettuare controlli.

Pulizia generale

Prima di eseguire qualunque tipo di intervento, tutte le superfici interessate dal cantiere dovranno essere ripulite da materiali estranei (macerie, plastica, vetro, materiale metallico, liquidi inquinanti, ecc, ...), dalle infestanti (tramite taglio basso e raccolta dei residui) e dagli arbusti, avendo cura di rimuovere completamente le radici, facendo attenzione a non danneggiare le piante vicine da conservare.

A mano a mano che si procede con i lavori, l'impresa è tenuta a mantenere pulita l'area, evitando in modo assoluto di disperdere nel terreno oli, idrocarburi, benzine, vernici o altro materiale inquinante, facendo particolare attenzione alle acque di lavaggio che dovranno essere convogliate in modo da non depositarsi sull'area. L'Appaltatore è tenuto a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione (sacchi di concime vuoti, frammenti di filo metallico, pietre, ecc, ...), gli utensili utilizzati e nel caso emergano materiali estranei, anche questi dovranno essere rimossi, in accordo con la Direzione operativa o dei lavori, sempre nei limiti e nel rispetto delle norme vigenti in materia di rifiuti.

Alla fine dei lavori tutte le aree ed i manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati, anche da terzi dovranno essere accuratamente puliti.

Difesa della parte epigea degli alberi e arbusti esistenti

Le superfici vegetali da conservare devono essere recintate, onde impedire danni provocati durante i lavori (rottura del manto erboso, escoriazioni del tronco, rottura di rami, ecc ...), con una rete da cantiere in plastica, legno o altra recinzione invalicabile alta almeno 150 cm, che circonda su tutti i lati la vegetazione, da porre oltre la proiezione della chioma integra degli alberi più esterni aumentata di 1 m, ridotta a 3 m dal fusto se la Direzione operativa o dei lavori lo ritenga indispensabile, e ad almeno 1,5 m dalla proiezione della chioma integra degli arbusti, ridotta ad 1 m dal fusto o ceppaia degli arbusti, se la Direzione operativa o dei lavori lo ritiene indispensabile.

Nel caso di alberi isolati questi andranno recintati su tutti i lati come precedentemente indicato. Nel caso in cui la Direzione operativa o dei lavori, ritenga che non vi sia spazio sufficiente per la recinzione, il tronco degli alberi dovrà essere protetto mediante un'incamiciatura di tavole di legno di almeno 3 m di altezza, su tutti i lati, con spessore di almeno 3-5 cm, saldamente unite fra loro e al fusto a cui sono avvicinate con interposizione di materiale cuscinetto (gomma), facendo attenzione a non appoggiare le tavole direttamente sulle radici. I rami o le branche più piccole, che interferiscono con i lavori, dovranno essere sollevati o piegati fino a quanto consenta la flessibilità del legno senza provocarne lo schianto o la creazione di crepe.

Le parti della pianta piegate andranno fissate con funi di diametro adeguato al peso della chioma da sostenere, avendo cura di interporre del materiale cuscinetto nei punti di legatura. Appena sono terminati i lavori, o nel caso di lunghe sospensioni, le legature andranno rimosse e portate in pubblica discarica. Alla ripresa dei lavori, le legature dovranno essere ripristinate nuovamente.

E' vietato l'inserimento nel tronco o nei rami di chiodi, arpioni o altro; come anche la legatura con corde o cavi di varia natura senza apposita protezione con materiale cuscinetto.

Nel caso in cui uno o più alberi si vengano a trovare isolati o ai margini di un gruppo, a seguito di un disboscamento, esposti improvvisamente alle radiazioni solari, devono essere protetti tramite fasciatura del tronco e dei rami principali con juta o lino.

Gli impianti di riscaldamento del cantiere dovranno essere posizionati ad una distanza minima di 10 m dalla proiezione della chioma integra degli alberi e arbusti più esterni.

Difesa della parte ipogea degli alberi esistenti

- **Difesa degli alberi dal transito di veicoli da cantiere**

Nel caso in cui sia indispensabile, a giudizio della Direzione operativa o dei lavori, transitare con dei veicoli ad una distanza inferiore alla proiezione della chioma integra aumentata di 1 m, e non vi siano strade pavimentate, il terreno deve essere ricoperto uniformemente con uno strato di materiale drenante (esempio sabbia) con uno spessore minimo di 20 cm, sul quale andranno fissate tavole in legno. Al termine del transito dei veicoli si deve rimuovere al più presto tutto il materiale protettivo e deve essere eseguita una leggera scarificazione manuale del suolo, avendo cura di non ledere le radici.

- **Difesa degli alberi dai ricarichi di terreno**

Nel caso il piano attuativo o di manutenzione preveda attorno agli alberi dei ricarichi di terra superiore agli 8 – 10 cm, questi verranno eseguiti garantendo un sufficiente scambio gassoso delle radici. A tal fine si realizza un spessore uniforme di aerazione (ad esempio con pietrisco, ghiaia grossa, ecc ...) su tutta la superficie interessata dalla proiezione della chioma aumentata di 1 m; tranne la zona di 80 cm prospiciente il tronco dove andrà posizionata argilla espansa (LECA diametro 2-3 cm), in mezzo a questo orizzonte dovranno essere posti a raggiera dei tubi di drenaggio che si collegheranno, ancora protetti da uno strato di ciottoli, con l'orizzonte definitivo del terreno. In alternativa si potrà posare sullo strato di ghiaia un telo di tessuto non tessuto di almeno 250 gr/ m². Successivamente si dovrà realizzare il riempimento usando terreno estremamente poroso. Prima della ricarica del suolo, devono essere asportati eventuali tappeti erbosi, foglie o altro materiale organico, per evitarne la fermentazione. Al termine di questo lavoro si dovrà recintare temporaneamente l'area come sopra indicato per evitare il costipamento del riporto.

- **Difesa degli alberi da abbassamenti di terreno**

Nel caso il piano attuativo o di manutenzione preveda un abbassamento del terreno, il livello deve essere lasciato costante per un intorno di almeno 1 m oltre la proiezione della chioma dell'albero integro, per salvaguardare le radici.

- **Difesa degli alberi da scavi**

Gli scavi saranno eseguiti ad una distanza pari alla proiezione della chioma dell'albero integro aumentata di 1 m, in casi particolari in cui la Direzione operativa o dei lavori lo ritenga necessario si possono eseguire scavi a distanze inferiori, ma comunque a non meno di 3 m dal tronco, eseguendo gli scavi a mano ed avendo cura di non danneggiare le radici più grosse (oltre i 5 cm di diametro). Le radici rotte devono essere immediatamente recise con un taglio netto, eseguito con utensili affilati e disinfettati (soluzione con sali di ammonio quaternari o simili). Le radici non devono restare esposte all'atmosfera per più di 48 ore, nella fase vegetativa e una settimana nel periodo di riposo vegetativo. Per tempi di esposizione più lunghi occorre proteggere le rizosfere esposte tramite teli di juta grossa o con doppio strato di cartoni da mantenere entrambi sempre umidi.

Per gli scavi di lunga durata, durante la stagione vegetativa precedente l'inizio dei lavori, si deve realizzare una cortina protettiva delle radici, nel caso in cui lo scavo non vada oltre la proiezione della chioma dell'albero integro aumentata di 1 m. Tale cortina verrà scavata a mano a partire dalla parete della futura fossa per uno spessore di 50 cm, che comunque non incida in un intorno minimo di 3 m dal tronco dell'albero. Tale trincea dovrà avere una profondità di 30 cm sotto il fondo della futura fossa ma non superare comunque i 2,5 m.

Nel lato della cortina verso il tronco le radici devono essere rifilate come esposto in precedenza, nel lato opposto si deve realizzare una solida armatura, composta da pali di legno su cui si fissa una rete metallica alla quale viene assicurata una tela di sacco. Infine, lo scavo dovrà essere riempito con una miscela di compost, sabbia e torba. Fino all'apertura del cantiere e durante tutti i lavori questa cortina deve essere mantenuta costantemente umida. Nel caso in cui la Direzione

operativa o dei lavori lo ritenga necessario si procederà all'ancoraggio dell'albero prima dell'inizio degli scavi per la cortina.

Abbattimento alberi e arbusti

Nel caso di abbattimento di alberi, l'Appaltatore sulla base del progetto/Piano attuativo e degli elaborati a sua disposizione, dovrà localizzare le piante da eliminare, contrassegnandole con apposito marchio (segno di vernice visibile) sul tronco. In seguito, con la Direzione operativa o dei lavori, verranno controllate le piante individuate e solo dopo approvazione, si potrà procedere agli abbattimenti. La Direzione operativa o dei lavori si riserva la facoltà di cambiare le piante da abbattere o di aumentarne o diminuirne il numero, tali modifiche saranno valutate in contabilità.

L'epoca di abbattimento delle piante viene stabilita dal cronoprogramma, in caso non sia evidenziato, si potranno abbattere in qualunque periodo dell'anno, con particolare attenzione nei mesi compresi tra marzo e luglio, per salvaguardare l'eventuale fauna. Le piante giudicate pericolose dal progetto o dal Piano attuativo o dal Piano delle Manutenzioni o dalla Direzione operativa o dei lavori andranno abbattute nel più breve tempo possibile. L'Appaltatore stesso dovrà far notare alla Direzione operativa o dei lavori le piante sospette di instabilità o portatrici di patologie gravi e contagiose. Per esemplari che mostrano criticità, si provvederà con indagini V.T.A. (*Visual tree assessment*). Tale metodo si basa su due fasi di indagine:

- **analisi visive** - l'individuo arboreo è sottoposto ad accurata osservazione di ogni sua parte (apparato radicale, colletto, fusto, castello, chioma) per valutarne le condizioni vegetative in relazione al sito di impianto e alla storia dell'albero (potature che ha subito, modificazioni del substrato, lavori che abbiano interessato l'apparato radicale, ecc.). In fase di analisi, sarà elaborata una scheda di sintesi in cui si riporteranno le caratteristiche dello stato di salute riscontrato dell'esemplare arboreo e sulla base dei risultati conseguiti sarà attribuita a ciascun individuo arboreo oggetto dell'analisi, una classe di propensione al cedimento e procedere eventualmente all'abbattimento;
- **misurazioni strumentali** - quando l'analisi visiva non è sufficiente o qualora si voglia un'ispezione più approfondita si ricorre all'analisi strumentale, basata su misurazioni strumentali con apparecchiature specifiche per la valutazione dei tessuti legnosi interni come ad esempio il tomografo che evidenzia lo stato interno del legno attraverso misurazioni di impulsi sonici o il dendrodensimetro che misura la resistenza che una microtrivella incontra perforando l'albero. Se invece bisogna indagare la struttura dell'apparato radicale e il suo ancoraggio si possono utilizzare le prove di trazione controllata magari precedute da una verifica visiva grazie all'uso di strumentazione ad aria compressa tramite un compressore da cantiere che permette di effettuare scavi senza arrecare alcun danno alle radici (Air spade). Il numero e la localizzazione delle misurazioni da effettuare sulla singola pianta saranno a discrezione dei tecnici rilevatori che dovranno usare un livello di approfondimento delle indagini sufficiente per elaborare un referto oggettivamente corretto. Il controllo in quota ("tree climbing" o con piattaforma aerea) è da considerare come un approfondimento di indagine non ordinario che deve essere adottato qualora la pianta manifesti in chioma difetti e sintomi di grave alterazione non quantificabili da terra. Non è ammesso il controllo in

quota di piante prive di prospettive ed a fine ciclo, ovvero su piante di terza grandezza. Il controllo in quota deve essere gestito nel suo complesso dal valutatore (fatte salve le autorizzazioni). Le analisi eseguite fino a 3-3,5 m, eseguibili con scale, non sono considerate controlli in quota.

Gli abbattimenti dovranno essere eseguiti in modo che la caduta della pianta non provochi danni a persone, cose, manufatti o vegetazione sottostante. Nel caso si debbano abbattere piante di notevoli dimensioni queste dovranno essere preventivamente sbrancate (eliminate le branche primarie e secondarie) e poi abbattute facendo in modo che i rami più grossi ed il tronco vengano guidati al suolo delicatamente con l'ausilio di opportune attrezzature (funi, carrucole, piattaforme aeree o gru), onde evitare schianti e il costipamento del suolo.

Nel caso di estirpo di arbusti, l'Appaltatore sulla base del progetto o Piano attuativo e degli elaborati a sua disposizione, dovrà localizzare le piante da eliminare, contrassegnandole con apposito marchio (nastro segnaletico ben ancorato) sul fusto. In seguito con la Direzione operativa o dei lavori verranno controllate le piante individuate e solo dopo approvazione, si potrà procedere agli abbattimenti. In seguito all'abbattimento di alberi o arbusti si dovrà sradicare il ceppo oppure si dovrà trivellare con idonea macchina operatrice (fresaceppi) a seconda delle disposizioni della Direzione operativa o dei lavori, che a sua discrezione potrà richiedere che le ceppaie restino nel suolo, in questo caso il fusto dovrà essere tagliato a livello del terreno.

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

Al termine delle operazioni, se necessario, dovrà essere ripristinata la morfologia del terreno anche con riporti di suolo, inoltre dovranno essere allontanati tutti i residui della vegetazione, compreso gli inerti affiorati durante gli scavi e portati alla Pubblica Discarica o altro luogo indicato dalla Direzione operativa o dei lavori (impianti di compostaggio autorizzati, ...). Nel caso la pianta da abbattere sia colpita da patologie di facile propagazione occorre seguire alcune precauzioni igienico sanitarie: il periodo di intervento è in relazione al momento in cui il patogeno è meno portato alla propagazione, andranno eliminate anche tutte le radici principali, fino a dove la Direzione operativa o dei lavori riterrà opportuno, tutto il materiale ottenuto dalle operazioni di abbattimento dovrà essere immediatamente eliminato con il fuoco o portato alla Pubblica discarica con mezzi coperti e immediata interrato. La Direzione operativa o dei lavori potrà richiedere anche lo spargimento di prodotti disinfettanti all'interno dello scavo.

Per le attività di abbattimento si dovrà fare riferimento alla normativa di settore vigente come ad esempio eventuale Piano e Regolamento del Verde comunale se vigente, Decreto 29 febbraio 2012 "Misure di emergenza per la prevenzione, il controllo e l'eradicazione del cancro colorato del platano causato da *Ceratocystis fimbriata*, DM 27 marzo 1996 "Lotta obbligatoria contro il colpo di

fuoco batterico (*Erwinia amylovora*), DM 10/09/1999 “Lotta obbligatoria contro il virus della violatura delle drupacee (Sharka),

In sintesi prima di procedere all’abbattimento di un albero si obbliga a seguire le seguenti indicazioni:

L’abbattimento, come del resto la sramatura, è un’operazione consentita solo a chi sia veramente esperto per i gravi pericoli di infortunio che si corrono e necessita preventivare tutte le fasi operative ed in particolare prima di procedere all’abbattimento bisogna considerare quanto segue:

- nell’area di lavoro devono trovarsi solo gli addetti all’abbattimento e nell’area di caduta non deve trovarsi nessuno;
- circoscrivere e segnalare l’area entro la quale non devono trovarsi persone o cose: il raggio deve essere di almeno due volte e mezzo l’altezza dell’albero;
- determinare la direzione di caduta e le vie di scampo.

Inoltre si deve tenere presente:

- la pendenza del terreno e la situazione circostante, perciò la posizione di altri alberi, edifici, cavi elettrici ecc.;
- direzione e velocità del vento (non abbattere con vento forte).

Dell’albero bisogna esaminare:

- l’inclinazione e dimensioni della chioma;
- eventuale ramificazione insolitamente fitta,
- la crescita asimmetrica, i difetti del legno;
- ramificazione insolitamente sviluppata e/o crescita asimmetrica;
- lo stato di salute: va prestata un’attenzione particolare in caso di danni al tronco o di legno morto;
- eventuale carico di neve.

Si deve preparare la motosega, assicurandovi che:

- vi sia abbastanza carburante nel serbatoio;
- che l’olio per lubrificare la catena sia sufficiente;
- la catena sia tesa e affilata correttamente. Quindi, per i tronchi piccoli procedete con il taglio obliquo, per i tronchi grossi si esegue invece la cerniera che funge da articolazione e guida l’albero al suolo in modo mirato. La cerniera viene realizzata intagliando prima la tacca che determina la direzione di caduta e poi eseguendo l’incisione del taglio di abbattimento.

Due annotazioni:

- la cerniera deve avere uno spessore di almeno 1/10 del diametro del tronco;

- è importante non tagliare la cerniera, poiché l'albero inciso potrebbe non essere più stabile e cadere improvvisamente in una direzione imprevista.
- Importanti avvertenze: durante il depezzamento e la sramatura occorre tener conto delle tensioni cui sono sottoposti tronco e rami, valutando le zone sollecitate a compressione e a tensione.

Nell'uso della motosega l'operatore deve proteggersi con idonei dispositivi di protezione individuali (dpi) indossando:

- pantaloni con imbottitura antitaglio per assicurare la protezione delle gambe;
- giubbotto da lavoro di colore vistoso;
- calzature con suola antiscivolo, punta antischiacciamento e protezione antitaglio per la salvaguardia dei piedi;
- guanti antitaglio per la protezione delle mani;
- elmetto con visiera per il riparo della testa contro la caduta di rami e per la protezione del viso dalla proiezione di materiali;
- cuffie antirumore per la protezione dell'udito. Durante i trasferimenti il motore deve essere spento, la catena della motosega bloccata agendo sull'apposito freno e la barra di taglio orientata all'indietro. Durante le brevi pause con motore acceso, bisogna bloccare sempre la catena con il freno di sicurezza.

Trapianti

L'epoca idonea per il trapianto è il periodo invernale durante il riposo vegetativo, preferibilmente alla fine dell'inverno prima del risveglio vegetativo, evitando lo stress del rigore invernale.

Solo qualora se ne rilevi la necessità verranno eseguiti dei trapianti che dovranno essere preceduti da una potatura della chioma con tagli di ritorno, per ridurla proporzionalmente alla riduzione dell'apparato radicale, verificandone lo stato fitosanitario insieme alla Direzione operativa o dei lavori.

Il trapianto andrà eseguito compiendo uno scavo verticale tutto attorno alle piante, avendo cura di non strappare le radici, per creare una zolla avente diametro pari a dieci volte quello del tronco, misurato a 100 cm dal colletto, con un'altezza della zolla pari a 4/5 del suo diametro. La zolla che si viene a creare dovrà essere avvolta da telo di juta o rete metallica prima di essere spostata onde evitare rotture o crepe, inoltre le radici andranno rificate.

La pianta così zollata dovrà essere riposizionata (vedi-Messa a dimora delle piante) in tempi brevissimi, nella buca di destinazione preventivamente preparata, nel caso in cui le esigenze di cantiere lo richiedano si dovranno porre transitoriamente in luogo idoneo.

Queste piante dovranno essere considerate alla stregua dei nuovi impianti e seguite con maggiore cura durante tutto il cantiere onde evitare stress idrici o altri danneggiamenti di qualsiasi genere. I trapianti saranno misurati in base al numero di piante realmente trapiantate.

Le operazioni di trapianto sui soggetti arborei, dovranno avvenire secondo le migliori tecniche agronomiche, in un'unica operazione e nei tempi vegetativi appropriati che variano da specie a specie

Specie	Indice di trapiantabilità	Periodo
Tilia	ottima	Autunno inverno – inizio primavera
Platanus	buona	Autunno Inverno
Celtis	ottima	Autunno inverno inizi primavera
Aesculus Hyppocastanum	ottima	Autunno inverno – inizio primavera
Acer	ottima	Autunno inverno – inizio primavera
Fraxinus	buona	Autunno inverno – inizio primavera
Carpinus	ottima	Autunno inverno – inizio primavera
Ginko	buona	Autunno inverno – inizio primavera
Liquidambar	ottima	Autunno inverno – inizio primavera
Liriodendron	buona	Autunno inverno – inizio primavera
Lagestroemia indica	ottima	Marzo -maggio
Taxodium disticum	buona	Autunno inverno – inizio primavera
Prunus	buona	Autunno inverno – inizio primavera (prima della fioritura)
Fagus	discreta	Autunno inverno – inizio primavera
Quercus	discreta	Autunno inverno – inizio primavera
Quercus ilex	ottima	Marzo maggio
Magnolie spoglianti	buona	Autunno inverno – inizio primavera
Magnolia grandiflora	ottima	Marzo maggio
Cedrus	Ottima (buona in autunno inverno)	Marzo maggio
Pinus nigra – strobus - Chamaecyparis etc.	buona	Marzo maggio
Pinus pinea	Problematica	Marzo maggio
Palme (Phoenix – Washingtonia etc.)	Ottima	Fine primavera estate
Olea europea etc.	Ottima	Marzo maggio

Di seguito vengono indicate le fasi principali nelle quali sarà articolato l'intervento:

- **Preparazione** - Su ciascun soggetto arboreo dovrà essere effettuata una potatura strettamente funzionale allo spostamento ed al successivo attecchimento; nei casi dove si renderà necessario, l'intervento dovrà essere integrato da una accurata legatura della chioma. Sulle specie che lo richiedono, a tronco scuro, dovrà essere prevista la fasciatura dello stesso con tela di juta o, meglio, con stuoie di cannuciatto di bamboo per prevenire le scottature dei tronchi dal cambio del nord geografico (che dovrà in ogni caso quando e se possibile essere rispettato). L'operazione di trapianto dovrà essere effettuata in un'unica

operazione con idoneo mezzo (Trapiantatrice meccanica) correttamente dimensionati in riferimento alle piante da espantare individuate. Si dovranno prelevare i soggetti arborei individuati, formando una zolla compatta che comprenda la maggior parte possibile dell'apparato radicale e trasferirli immediatamente ai nuovi siti di impianto. Le zolle dovranno essere assicurate e trasportate dalle vanghe della macchina trapiantatrice così da garantire la compattezza della zolla stessa e il minimo trauma possibile alle radici degli alberi oggetto di trapianto anche in fase di trasporto. L'intervento si intende comprensivo degli oneri connessi alla concimata a lenta cessione adatta (micorrize specifiche ed autoctone combinate ad hoc con un concime a lenta cessione), dell'intasatura della zolla con humus e terriccio, del tutoraggio del soggetto mediante pali di conifera torniti e trattati o, qualora previsto con ancoraggi delle zolle a scomparsa nel terreno, della formazione del tornello nonché del primo bagnamento. Le buche derivanti dalla rimozione degli alberi devono essere tempestivamente ricolmate e, in attesa che ciò avvenga, opportunamente segnalate per evitare incidenti ed infortuni.

- **Manutenzione** - Parte integrante di ogni operazione di trapianto devono essere considerate le operazioni di manutenzione che dovranno far seguito al trapianto per almeno due / quattro stagioni a seconda delle dimensioni degli esemplari trapiantati. Nel corso delle stagioni vegetative successive al trapianto l'affidatario deterrà la responsabilità manutentiva dei soggetti. Dovrà pertanto porre in essere, valutando tempistiche, quantità e qualità, interventi tempestivi di bagnamento (le cui quantità in litri d'acqua dovranno essere coerenti con le dimensioni delle, le specie degli alberi trapiantati), diserbo antigerminello del tornello, ripristino dei tornelli danneggiati, disseccamento delle eventuali malerbe e comunque ogni intervento ritenuto utile all'attecchimento a regola d'arte dei soggetti trapiantati.

Per tali interventi dovranno essere anticipatamente informati, l'Ente esecutore nella persona del responsabile dei lavori nominato dall'Amministrazione, che avrà modo di seguire le operazioni e redigere un verbale annuale degli interventi realmente effettuati.

Sanzioni per danni al verde esistente

Se nel corso dei lavori si procurassero dei danni alle alberature, ai cespugli o al tappeto erboso che dovevano essere conservati, la valutazione dei danni e la determinazione delle relative sanzioni saranno effettuate in base alle disposizioni del Regolamento del verde Pubblico del Comune/Municipalità, in mancanza, la Direzione operativa o dei lavori la determinerà sulla base di perizia da affidarsi a tecnico Agronomo/Forestale abilitato.

2.Materiali, forniture e lavorazioni

L'Appaltatore è tenuto a fornire tutto il materiale indicato negli elaborati progettuali, nella quantità necessaria a realizzare l'opera. Tutti i materiali occorrenti per i lavori dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio, omogenei, privi di difetti e in ogni caso di qualità uguale o superiore a quella prescritta dal presente Capitolato, Piano attuativo o dalle normative vigenti e devono essere accettati, dalla Direzione operativa o dei lavori.

L'Appaltatore è libero di scegliere la provenienza del materiale purché, a giudizio insindacabile della Direzione operativa o dei lavori, i materiali siano della qualità specificata nel capitolato

d'appalto. L'Appaltatore è obbligato a notificare la provenienza dei materiali alla Direzione operativa o dei lavori in tempo utile; quest'ultima, se lo riterrà necessario, potrà fare un sopralluogo con l'Appaltatore sul luogo di provenienza del materiale da impiegare, prelevando anche dei campioni da far analizzare a spese dell'Appaltatore. L'Appaltatore è tenuto, in qualunque caso, a presentare i certificati delle analisi eseguite sul materiale prima della spedizione del materiale stesso, se richiesto dalla Direzione operativa o dei lavori; saranno accettati senza analisi i prodotti industriali standard (concimi minerali, fitofarmaci, ecc.) imballati e sigillati nell'involucro originale del produttore.

L'Appaltatore deve rispettare le disposizioni del DM 19 aprile 2000, n. 145 e ss. mm. e ii. del "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici" agli articoli 16 e 17. L'Appaltatore, ai sensi del comma 3 dell'art. 18 del DM 19 aprile 2000, n. 145 e ss. mm. e ii. del "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici", deve prestarsi in qualunque momento, su richiesta della Direzione operativa o dei lavori, per fare analizzare dei campioni di materiale da impiegare o impiegato e sui manufatti prefabbricati o formati in opera, per verificarne la qualità e la corrispondenza con le caratteristiche tecniche indicate nel presente Capitolato, dal progetto o Piano di intervento, dalle normative vigenti o dalla Direzione operativa o dei lavori. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà stesso apposito verbale.

I campioni delle forniture consegnati dall'Appaltatore, che debbono essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli uffici dell'Ente esecutore, muniti di sigilli a firma della Direzione operativa o dei lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità e l'inalterabilità.

In mancanza di una specifica normativa di legge o di Capitolato, le prove dovranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione operativa o dei lavori.

L'Appaltatore dovrà sostituire, a sua cura e spese, il materiale non ritenuto conforme dalla Direzione operativa o dei lavori, con altro corrispondente ai requisiti richiesti.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore.

L'approvazione dei materiali presso i fornitori o in cantiere, non sarà considerata come definitiva. La Direzione operativa o dei lavori si riserva la facoltà di scartare quei materiali che si siano alterati, per qualunque ragione durante il trasporto, o dopo l'introduzione in cantiere. La Direzione operativa o dei lavori si riserva il diritto di farli analizzare in qualsiasi momento per verificarne le caratteristiche tecniche.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

Nel caso in cui venisse accertata la non corrispondenza alle prescrizioni contrattuali dei materiali e delle forniture accettate e già poste in opera, si procede come disposto dagli artt. 18 e 19 del DM 19 aprile 2000, n. 145 e ss. mm. e ii. del "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici".

Lo smaltimento degli imballaggi in cui è stato trasportato tutto il materiale è a completo carico dell'Appaltatore.

Prodotti a base di legno

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

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

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

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

Il legname non dovrà avere umidità superiore al 15% misurata secondo la norma UNI 9021/2. Tutto il legname dovrà essere protetto dall'attacco di funghi, insetti e marcescenza, mediante trattamenti impregnanti in autoclave sotto vuoto a pressione, con sostanze chimiche adeguate, che siano di lunga durata e che non rilascino nell'ambiente sostanze nocive per l'uomo o per la vegetazione. Su richiesta della Direzione operativa o dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il certificato del prodotto da impiegare che riporti il nome e l'indirizzo dell'esecutore del trattamento, la data del trattamento, le sostanze utilizzate con i relativi certificati di controllo da parte di Istituti qualificati e le quantità impiegate.

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

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

Il legname sarà misurato in base alle prescrizioni progettuali.

Pietre naturali

Le pietre naturali devono corrispondere a quanto richiesto in progetto o Piano di intervento sia come natura, in base al nome commerciale e/o petrografia, e provenire dalla zona geografica richiesta. Inoltre devono corrispondere sia per forma che per dimensione alle indicazioni progettuali per le rispettive opere, con una tolleranza del 10 % sui valori richiesti.

Le pietre naturali non devono essere gelive, igroscopiche o porose, cioè non devono assorbire acqua per capillarità né disgregarsi sotto l'azione del gelo. Devono essere compatte ed omogenee, prive di difetti quali fili o peli, caverne, bolle, strati torbosi, noduli, fessure, inclusioni terrosi o comunque essere eterogenee.

È escluso l'impiego di pietre cappellaccio, scistose, galestrose, argillose, gessose, marnose, calcareo marnose e di tutte quelle pietre a superficie friabile, farinosa o untuosa al tatto.

Si intende escluso l'uso di pietre disgregabili sotto l'azione dell'acqua e degli agenti atmosferici in genere, delle pietre a struttura lamellare, di quelle erose da movimenti entro alvei o provenienti da rocce granulari anche se fortemente cementate.

Le pietre prima dell'impiego devono essere pulite da terreno eventualmente presente.

Ghiaia e ciottoli

Gli inerti per i percorsi dovranno essere in ghiaia naturale o graniglia ottenuta per frantumazione di ciottoli o di roccia e successivamente lavati.

La ghiaia dovrà essere fornita in tre pezzature: fine (pezzatura inferiore a 3 mm), media (3-6 mm), grossa (6-12 mm).

Il materiale dovrà avere una buona resistenza alla compressione, ridotta porosità, assenza di composti idrosolubili (gesso o altro) e di sostanze polverose, argillose e di terreno.

Materiali vegetali

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

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

- Direttiva 2000/29/CE del Consiglio dell'8 maggio 2000 e ss.mm.ii. concernente le misure di protezione contro l'introduzione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali e contro la loro diffusione nella Comunità;
- Decreto Legislativo n. 214 del 19 agosto 2005 e ss.mm.ii. - Attuazione della direttiva 2002/89/CE concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali;
- Decreto Legislativo n. 84 del 9 aprile 2012;
- Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 214, recante attuazione della direttiva 2002/89/CE, concernente le misure di protezione contro l'introduzione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali e contro la loro diffusione nella Comunità, a norma dell'articolo 33 della legge 4 giugno 2010, n. 96;
- Decreto del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali del 12 novembre 2009 - Determinazione dei requisiti di professionalità e della dotazione minima delle attrezzature occorrenti per l'esercizio dell'attività di produzione, commercio e importazione di vegetali e prodotti vegetali;
- Sezione VIII Nuove varietà vegetali indicate nel D.Lgs. 10 febbraio 2005, n. 30;

- Legge 22 maggio 1973, n. 269 “Disciplina della produzione e del commercio di sementi e piante da rimboschimento”.

L'Appaltatore deve comunicare anticipatamente alla Direzione operativa o dei lavori la provenienza del materiale vegetale, quest'ultima si riserva la facoltà di effettuare, insieme all'Appaltatore, visite ai vivai di provenienza per scegliere le singole piante, riservandosi la facoltà di scartare, a proprio insindacabile giudizio, quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato, negli elaborati progettuali in quanto non conformi ai requisiti fisiologici, fitosanitari ed estetici che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

L'Appaltatore dovrà fornire le piante coltivate per scopo ornamentale, preparate per il trapianto, conformi alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali:

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

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

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

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

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

Dove richiesto dovranno essere fornite piante con forma diversa da quella naturale che richiede tecniche di potatura ed allevamento particolari come a spalliera, a cono, a spirale, ad alberetto, a palla, ecc. :

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

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

Il materiale vegetale dovrà essere esente da attacchi (in corso o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura inclusa la "filatura" (pianta eccessivamente sviluppata verso l'alto) che possono compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie, prive anche di residui di fitofarmaci, come anche di piante infestanti. Le foglie quando presenti dovranno essere turgide, prive di difetti o macchie, di colore uniforme e tipico della specie. Potranno essere utilizzate piante non provenienti da vivaio, solamente se espressamente indicato in progetto o Piano attuativo, per piante di particolare valore estetico, restando anche in questo caso, l'Appaltatore pienamente responsabile della provenienza del materiale vegetale.

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

Alberi

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

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

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

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

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

- circonferenza del fusto: misurata a 130 cm di altezza oltre il colletto;
- altezza dell'albero: distanza tra il colletto e l'apice della pianta;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente tra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso. Per gli alberi richiesti impalcati, l'altezza di impalcatura dovrà essere di 1,80 – 2 m, per gli alberi che andranno a costituire viali, dovranno avere un'altezza di impalcatura di almeno 2,5 m.
- diametro della chioma: diametro rilevato alla prima impalcatura per le conifere e a due terzi dell'altezza per gli altri alberi, dovrà essere proporzionata al diametro del tronco.

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

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

La chioma dovrà essere a forma libera, correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa. Gli alberi dovranno presentare una "freccia" centrale, sana e vitale, fatta eccezione per le varietà pendule o con forma globosa, salvo quanto diversamente specificato nel progetto o piano di intervento o richiesto dalla Direzione operativa o dei lavori.

Nel caso siano richieste piante ramificate dalla base, queste dovranno presentare un fusto centrale diritto, con ramificazioni inserite a partire dal colletto. Tali ramificazioni dovranno essere inserite uniformemente sul fusto in tutta la sua circonferenza e altezza.

Nel caso in cui siano richieste piante a più fusti, questi dovranno essere almeno tre ed equivalenti come diametro, distribuiti in maniera equilibrata.

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

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

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

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

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

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

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

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

Arbusti e cespugli

Gli arbusti devono essere ramificati a partire dal colletto, con non meno di tre ramificazioni ed avere altezza proporzionale al diametro della chioma. Gli arbusti e i cespugli se di specie autoctona devono provenire da produzioni specializzate derivante da materiale autoctono. La chioma dovrà essere correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione. Gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla a seconda delle indicazioni dell'elenco prezzi, se richiesto, potranno essere fornite a radice nuda, purché si tratti di piante caducifoglie e

di piccole dimensioni in fase di riposo vegetativo. Per gli arbusti innestati, in particolare per le rose, dovrà essere indicato il portinnesto utilizzato. Le rose innestate basse dovranno avere almeno due o tre germogli ben maturi provenienti dal punto di innesto. Per le rose ad alberello la chioma dovrà essere formata da due o tre rametti robusti, provenienti da uno o due innesti.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, proporzionato alle dimensioni della pianta, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli con diametro superiore a 1 cm. Negli arbusti e cespugli forniti in zolla o in contenitore, il terreno che circonda le radici dovrà essere compatto, ben aderente alle radici, di buona qualità, senza crepe. Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro degradabile (juta, reti di ferro non zincate, ecc.). In questa categoria vengono collocate anche le piante rampicanti, sarmentose e ricadenti che oltre alle caratteristiche sopra descritte si differenziano perché dovranno essere sempre fornite in contenitore o in zolla, con due vigorosi germogli della lunghezza indicata in progetto o Piano di intervento (dal colletto all'apice vegetativo più lungo). Le misure riportate nelle specifiche di progetto o Piano di intervento si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore, e/o al diametro dello stesso e/o al volume in litri del contenitore.

Erbacee

Le piante erbacee potranno essere richieste sia annuali, biennali o perenni, in base alle disposizioni degli elaborati progettuali. La parte vegetativa dovrà essere rigogliosa, correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione. Le erbacee dovranno essere fornite in contenitori di plastica o materiale biodegradabile delle dimensioni richieste dall'elenco prezzi. Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante e ottima capacità di copertura, assicurata da ramificazioni uniformi. Le piante acquatiche e palustri dovranno essere fornite in contenitori predisposti alle esigenze specifiche delle singole piante, che ne consentano il trasporto e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa a dimora. Le misure riportate nelle specifiche di progetto o Piano di intervento si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore, e/o al diametro dello stesso e/o al volume in litri del contenitore. Gli arbusti vengono misurati in base al numero di piante effettivamente messe a dimora in cantiere e corrispondenti alle caratteristiche indicate in progetto o Piano di intervento e nel presente capitolato.

Piante erbacee prevegetate in zolle o strisce

Per piante erbacee in zolle o strisce si intende una rete di piante molto densa e compatta, di piante precoltivate, con un adeguato spessore di apparato radicale che ne permetta un rapido affrancamento nel sito di destinazione. L'Appaltatore dovrà fornire le zolle o strisce, composte interamente dalle specie richieste in progetto o Piano di intervento, il materiale dovrà essere privo di infestanti. Prima di procedere alla fornitura, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori dei campioni rappresentativi del materiale che si intende utilizzare, indicando anche il luogo esatto di provenienza. Il prevegetato dovrà derivare da campi di produzione appositamente predisposti in zone pedoclimaticamente simili a quelle di destinazione. Il terreno di supporto del prevegetato deve essere certificato da analisi di laboratorio, con uno spessore di 3-10 cm a seconda delle specie impiegate. Le piante erbacee prevegetate, a seconda

delle esigenze, delle richieste e delle specifiche che costituiscono il progetto o Piano di intervento, verranno di norma fornite in forme regolari rettangolari, quadrate o a strisce; per non pregiudicarne la compattezza, le prime due verranno fornite preferibilmente in cassetta. Il materiale potrà essere di dimensioni varie ma uniformi, per facilità di maneggevolezza il materiale dovrà essere fornito nelle seguenti dimensioni: zolla 20-50 x 40-100 cm, striscia 25-100 x 100-300 cm. Tutto il prevegetato dovrà essere prelevato, trasportato e posato sul sito definitivo nel più breve tempo possibile, non oltre le 24 ore, facendo attenzione a non lasciare avviare processi di fermentazione, disidratazione o danni da mancanza di luce. Nel caso non si riesca a posarlo nel sito definitivo, nei tempi richiesti, il prevegetato andrà srotolato e sparso a terra, innaffiato regolarmente fino alla posa definitiva che dovrà avvenire comunque entro le 48 ore dalla stesa, altrimenti il direttore dei lavori potrà rifiutare il materiale. Le piante prevegetate saranno misurate in base alla superficie effettivamente coperta dalle piante, al momento della messa a dimora, misurata in metri quadrati.

Bulbi, tuberi, rizomi

Le piante fornite sotto forma di bulbi e tuberi dovranno essere delle dimensioni richieste (diametro), mentre quelli sotto forma di rizomi dovranno avere almeno tre gemme vitali. Il materiale dovrà essere sano, ben conservato, turgido e in riposo vegetativo. I bulbi, tuberi e rizomi saranno misurati a numero o a peso (chilogrammi) a seconda delle indicazioni progettuali. I rizomi saranno prelevati dal selvatico in pezzi, che sono posti a dimora sul terreno. I pezzi sono di circa 10-15 cm; la loro piantagione sarà fitta (l'un l'altro distanti sui 4 cm). Sono posti sul terreno sminuzzati od interi e ricoperti con un leggero strato di terreno vegetale per evitarne il disseccamento. L'intervento viene applicato soprattutto per le graminacee ma si presta anche per numerose altre specie. Con questa tecnica saranno impiantati oltre ai rizomi anche gli stoloni ed i cespi di graminacee e di altre piante idonee.

Sementi

L'Appaltatore dovrà fornire sementi di ottima qualità, selezionate e rispondenti esattamente al genere, specie e varietà richieste, fornite nella confezione originale sigillata, munite di certificato di identità e di autenticità con indicato il grado di purezza (minimo 98%), di germinabilità (minimo 95%) e la data di confezionamento stabilita dalle leggi vigenti, inoltre dovrà essere munito della certificazione del C.R.E.A. (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria). Qualora la miscela non fosse disponibile in commercio dovrà essere realizzata in cantiere alla presenza della Direzione operativa o dei lavori e dovrà rispettare accuratamente le percentuali stabilite dal progetto o Piano di intervento (le percentuali devono essere calcolate sul numero indicativo di semi), sarà cura dell'Appaltatore preparare e mescolare in modo uniforme le diverse qualità di semi. I miscugli indicati in progetto o Piano di intervento potranno essere modificati a seconda delle indicazioni della Direzione operativa o dei lavori che verificherà i risultati conseguiti durante lo svolgimento dei lavori. Per evitare il deterioramento delle sementi non immediatamente utilizzate, queste dovranno essere poste in locali freschi e privi di umidità. Le sementi saranno misurate a peso di materiale effettivamente seminato in cantiere, espresso in chilogrammi.

Tappeti erbosi in zolle e strisce

Per tappeto erboso in zolle (piote) o strisce si intende uno strato erboso precoltivato, con un adeguato spessore di apparato radicale che ne permetta un rapido affrancamento nel sito di destinazione. L'Appaltatore dovrà fornire il manto erboso composto da specie prative richieste e nelle proporzioni specificate in progetto o Piano di intervento, il materiale dovrà essere privo di infestanti. Prima di procedere alla fornitura, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione operativa o dei lavori dei campioni rappresentativi del materiale che si intende utilizzare, indicando anche il luogo esatto di provenienza. Il tappeto erboso dovrà derivare da campi di produzione appositamente predisposti in zone pedoclimaticamente simili a quelle di destinazione.

Il terreno di supporto del prato deve essere certificato da analisi di laboratorio, con uno spessore di 1-3 cm per i prati ornamentali e di 3-4 cm per i campi sportivi.

Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specifiche che costituiscono il prato, verranno di norma fornite in forme regolari rettangolari, quadrate o a strisce; per non pregiudicarne la compattezza le prime due verranno fornite su "pallet", mentre le strisce saranno arrotolate. Il prato potrà essere di dimensioni varie, ma uniformi, per facilità di maneggevolezza il materiale dovrà essere fornito nelle seguenti dimensioni: zolla 25-20 x 40-50 cm, striscia 0,40 x 1,25/2,50 m., maxirotolo m. 0,60/1,20/2,40 x 8,00/15,00 m.

Tutto il prato dovrà essere prelevato, trasportato e posato sul terreno definitivo nel più breve tempo possibile, non oltre le 24 ore, facendo attenzione a non lasciare avviare processi di fermentazione, disidratazione o danni da mancanza di luce. Nel caso non si riesca a posarlo nel sito definitivo, nei tempi richiesti, il prato andrà srotolato e sparso a terra, innaffiato regolarmente fino alla posa definitiva che non dovrà avvenire comunque entro le 48 ore dalla stesa, altrimenti il direttore dei lavori potrà rifiutare il materiale. I tappeti erbosi in zolle e strisce saranno misurate in base alla superficie effettivamente coperta dal prato, misurata in metri quadrati.

Messa a dimora delle piante

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

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

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

Qualche giorno prima della messa a dimora degli alberi, l'Appaltatore dovrà preparare le buche che dovranno essere almeno 1,5 volte le dimensioni del pane di terra da contenere. Nel caso di

esemplari isolati o in condizioni in cui non sia stato possibile procedere alla ripuntatura, l'Appaltatore dovrà preparare delle buche di 100x100x100 cm, salvo casi particolari previsti dal progetto o Piano di intervento e/o condivisi con la Direzione operativa o dei lavori.

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

Prima della messa a dimora degli alberi occorrerà procedere ad una concimazione localizzata sul fondo della buca evitando il contatto diretto con la zolla, utilizzando concimi ternari (N-P-K) con azoto a lenta cessione, da distribuire uniformemente nella buca. Nel caso in cui il progetto o Piano di intervento o la Direzione operativa o dei lavori prevedano l'uso di micorrize o biostimolanti questi dovranno essere messi a contatto diretto con le radici, in modo uniforme.

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

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

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

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

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

Prima della messa a dimora delle piante a radice nuda, queste andranno leggermente spuntate ed asportate quelle danneggiate, successivamente "inzaffardate" con un miscuglio, in parti uguali, di argilla e letame maturo, con piccole quantità di poltiglia bordolese all'1% o di un prodotto a cuprico, il tutto sciolto in acqua per creare una poltiglia. Le radici delle piante dovranno essere inserite nella loro posizione naturale, non curvate o piegate, eliminando quelle rotte o danneggiate, e rifilando quelle di dimensioni maggiori. Nel caso di piante in contenitore, dopo

l'estrazione, le radici compatte dovranno essere tagliate e il feltro attorno alle radici dovrà essere rimosso. Le piante dovranno essere collocate ed orientate in maniera tale da ottenere il migliore risultato tecnico ed estetico ai fini del progetto o Piano di intervento. Gli esemplari andranno orientate con la medesima esposizione che avevano in vivaio. L'Appaltatore dovrà poi procedere al riempimento definitivo delle buche con terra fine di coltivo per gli alberi, le talee e gli arbusti in zolla, per tutte le altre piante con terriccio, le acidofile o semi acidofile con torba acida. Il materiale di riempimento dovrà essere costipato manualmente con cura in maniera che non restino vuoti attorno alle radici o alla zolla. Con piante prive di pane, si deve introdurre nella buca, solo terra vegetale sciolta. Nel caso non vi sia un sistema di irrigazione automatico o sotterraneo, al termine del riempimento della buca si dovrà creare una conca attorno agli alberi per trattenere l'acqua. Quest'ultima sarà portata immediatamente dopo l'impianto in quantità abbondante, fino a quando il terreno non riuscirà più ad assorbirne. Al termine della messa a dimora delle piante, andranno rimosse tutte le legature, asportando i legacci o le reti che andranno portate in pubblica discarica.

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

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

Messa a dimora di zolle o strisce di erbacee prevegetate

La realizzazione di prevegetati in zolla o strisce dovr  essere intrapresa preferibilmente in autunno, comunque evitando i periodi in cui il terreno   gelato o troppo bagnato, sono da evitare anche i periodi troppo secchi. Prima della posa del prevegetato il terreno dovr  essere preparato come indicato al punto - Lavorazioni del suolo e concimazioni di fondo. Si parte da un allineamento definito o creato con una corda tesa, dopodich , le zolle o strisce andranno stese in successione sul terreno facendo in modo che siano ben ravvicinate le une alle altre e sfalsate rispetto alla striscia precedente. Le zolle o strisce che si vengono a trovare ai margini dell'area da piantumare andranno rifilate accuratamente. Al termine di questa fase le zolle dovranno essere cosparse di terriccio (composto con terra di coltivo, sabbia, torba e concime), nelle giunture. Nel caso in cui le zolle o strisce prevegetate vadano posizionate su scarpate o terreni fortemente pendenti, andranno fissate al suolo tramite picchetti di legno lunghi 20 cm, piantando almeno un picchetto per zolla o striscia. Dopo la messa a dimora del prevegetato questo, andr  irrigato.

Ancoraggi

Gli ancoraggi sono quei sistemi di supporto (tutori) che permettono di fissare al suolo le piante nella posizione corretta per lo sviluppo. Tutti gli alberi, di nuovo impianto, dovranno essere muniti di tutori, se la Direzione operativa o dei lavori lo riterrà necessario, anche gli arbusti di grandi dimensioni dovranno essere fissati a sostegni. L'ancoraggio dovrà avere una struttura appropriata al tipo di pianta da sostenere e capace di resistere alle sollecitazioni meccaniche che possono esercitare agenti atmosferici, urti, atti vandalici o altro. I pali dovranno essere di legno, diritti, scortecciati, appuntiti dal lato con il diametro maggiore e trattati con sostanze ad effetto imputrescibile (almeno per 1 m dal lato appuntito). I pali andranno conficcati nella buca della pianta prima della sua messa a dimora, per una profondità di 30 cm almeno, comunque al termine della piantagione dovranno essere piantati per oltre 50 cm nel terreno, utilizzando mezzi meccanici idonei (escavatore) o manuali.

I tutori andranno conficcati nel terreno verticalmente in numero di uno se la pianta da sostenere è un arbusto o albero inferiore a 1,8 m di altezza, negli altri casi con 2-3 o 4 pali, per altezza e diametro (comunque mai inferiore a 5 cm) adeguati alle dimensioni della pianta da sostenere e legati solidamente tra loro con legature di colore marrone, verde o nero.

Con le piante dotate di pane di terra, si deve evitare di conficcare i pali tutori attraverso il pane, tranne i casi in cui le piante siano state coltivate con un foro (tubo biodegradabile) nella zolla per piantarvi il palo. Se non previsto in progetto o Piano di intervento o non richiesto dalla Direzione operativa o dei lavori, sono esclusi i pali in posizione obliqua (comunque non meno di 3 – 4 per pianta) e i tiranti di qualunque natura. Se non vi è lo spazio per il tutoraggio con pali, oppure le piante superano l'altezza di 8 – 10 m, previo accordo con la Direzione operativa o dei lavori, si potranno utilizzare picchetti di legno con cavi in acciaio muniti di tendifilo, e fascia visibile per i primi 2 m dal picchetto.

Nelle scarpate i sostegni andranno conficcati nel terreno in posizione verticale. Gli ancoraggi dovranno essere collocati prestando attenzione ai venti dominanti, lungo le carreggiate parallele alla direzione di marcia, nelle zone di esondazione al flusso della corrente.

Se gli alberi hanno un'impalcatura inferiore a 2,5 m, la parte fuori terra del tutore dovrà possedere un'altezza inferiore a 10 - 20 cm rispetto alle ramificazioni più basse della chioma.

Le teste dei pali, dopo l'infissione, non devono presentare fenditure: in caso contrario, dovranno essere rifilate. I pali dovranno essere legati alle piante in modo solidale per resistere alle sollecitazioni ambientali, pur consentendo un eventuale assestamento.

Al fine di non provocare abrasioni o strozzature al fusto, le legature, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali creati allo scopo o di adatto materiale elastico (guaine in gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure con funi o fettucce di fibra vegetale, ma mai con filo di ferro o materiale anelastico.

Sia i tutori che le legature, non dovranno mai essere a contatto diretto con il fusto per evitare abrasioni. Dovrà essere sempre interposto un cuscinetto antifrizione (gomma o altro).

Se richiesto dal progetto o Piano di intervento gli alberi dovranno essere fissati con i metodi di ancoraggio sotterraneo della zolla:

- In base alle richieste si dovrà utilizzare il sistema sotterraneo ed invisibile, composto da tre ancore infisse per almeno 50 cm nel terreno sodo, legate ad un cavo di acciaio collegato a un cricchetto di bloccaggio e tensionamento, passanti sopra ad una rete a maglie metalliche collocata sopra la zolla, che evita il taglio della stessa durante la messa in tensione, il tutto dovrà essere montato con estrema cura e interrato. Dopo la prima irrigazione abbondante, l'Appaltatore avrà cura di verificare il perdurare del tensionamento.
- In base alle richieste si dovrà utilizzare il sistema di ancoraggio sotterraneo invisibile e completamente biodegradabile, composto da un tutore orizzontale in legno dotato di collare di protezione, che verrà fissato nel terreno consolidato mediante gli appositi picchetti, anch'essi in legno, che dovranno penetrare nel terreno sodo per almeno 50 cm. I picchetti dovranno essere fissati al tutore tramite una cerniera che ne permetta il montaggio anche in condizioni di terreno inclinato. Il tutto dovrà essere montato con estrema cura e interrato. Dopo la prima irrigazione abbondante, l'Appaltatore avrà cura di verificare il perdurare del tensionamento.

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

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

Consolidamento degli alberi

Per consolidamento degli alberi si intendono quelle tecniche di vincolo delle varie parti della pianta, tra loro o ad edifici o infrastrutture come pure ad altri alberi, per aumentare la capacità statica di una o più branche o del fusto contribuendo all'autorafforzamento della pianta.

La Direzione operativa o dei lavori disporrà, per ogni singola pianta da consolidare, la tecnica ed il tipo di vincolo da adottare. È vietato il fissaggio ad edifici o infrastrutture esistenti, senza una verifica strutturale del tirante, sulla stabilità dell'edificio o dell'infrastruttura agganciata. Il materiale ed i sistemi da impiegare dovranno essere stati studiati e creati allo scopo. Le branche ritenute pericolose, devono essere vincolate in maniera opportuna, a quelle più sane e robuste in maniera elastica ma solidale, adottando delle funi in polipropilene o altro materiale simile.

Nel caso si rendesse necessario un ancoraggio che sopporti carichi elevati, si potranno adottare cavi in acciaio zincato di diametro opportuno. Nel punto in cui la fune o i cavi sono a contatto con la pianta, andrà interposto dell'idoneo materiale cuscinetto, allo scopo di evitare ferite o strozzature alla corteccia.

Dovrà essere previsto anche un sistema di ammortizzazione dei movimenti violenti della chioma. La struttura deve essere di ridotto ingombro, non deve avere parti che possano interferire con il transito dei veicoli, se è previsto, ma nemmeno per le persone. Le parti che compongono il

consolidamento dovranno essere di colore marrone, nero, o verde comunque si deve nascondere il più possibile alla vista. Per il montaggio del sistema di consolidamento si dovranno utilizzare cestelli elevatori, dove questo non fosse possibile o non si riuscisse a raggiungere il punto ottimale di aggancio per le funi, si dovrà adottare la tecnica del “tree climbing”. In questo caso gli operatori dovranno essere dotati di tutta l’attrezzatura necessaria e rispondente ai requisiti di Legge, inoltre il personale dovrà essere stato formato opportunamente a questa particolare tecnica di arrampicata. L’Appaltatore resta completamente responsabile, della scelta e del materiale che ha impiegato come del suo montaggio. I consolidamenti per alberi vengono misurati per numero e per tipo realmente montati in cantiere.

Impianto di irrigazione

Nella posa dell’impianto di irrigazione dovranno essere seguite attentamente le indicazioni del progetto o Piano di intervento. Le condotte principali dovranno essere posizionate oltre la superficie interessata dalla proiezione della chioma integra degli alberi esistenti aumentata di un metro, ed almeno 1,5 m dalla proiezione della chioma integra degli arbusti. All’interno della fascia di rispetto potranno essere posati tubi di ridotto diametro, in accordo con la Direzione operativa o dei lavori, con scavi eseguiti a mano, avendo cura di non ledere le radici delle piante.

Gli scavi per la posa delle tubazioni potranno essere eseguiti meccanicamente (catenaria, macchina munita di cucchiari, escavatore con benna, ecc.) in osservanza delle disposizioni prescritte nell’art. 37 - Scavi e rinterri. La larghezza dello scavo dovrà essere adeguata alla dimensione del tubo da contenere e adeguata a contenere ogni raccordo o allacciamento previsto.

La profondità degli scavi per le condutture principali dovrà essere di 50 cm, per evitare eventuali danni con le successive lavorazioni. A 10 – 12 cm sopra il tubo andrà posizionata una striscia di avvertimento in plastica, di colore blu riportante la dicitura “ATTENZIONE TUBO ACQUA”, per segnalarne la presenza in caso di successive lavorazioni.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Per quanto riguarda gli irrigatori a pioggia, questi dovranno essere regolati come gittata ed angolo di funzionamento. Si dovrà fare in modo che i getti si sovrappongano completamente e che coprano tutta l'area a prato da irrigare. Si dovrà evitare di bagnare gli edifici, le infrastrutture ma anche i tronchi degli alberi come anche la chioma degli stessi e degli arbusti. Non dovranno essere bagnate in chioma le piante erbacee. Le distribuzioni di acqua, andranno programmate nelle ore notturne, per evitare stress termici alle piante, riducendo l'evapotraspirazione, inoltre il prelievo dall'acquedotto non comporterà competizioni, per quanto riguarda le portate e le pressioni, con le utenze domestiche in caso di uso di acqua potabile o delle industrie se si utilizza l'acqua industriale (sempre consigliata quest'ultima soluzione).

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

viene a trovare l'area di intervento. Per la sopravvivenza dei nuovi impianti (escluso i prati irrigui) l'Appaltatore dovrà approvvigionarsi di acqua non proveniente dalle pubbliche condotte, purché la medesima rispetti le caratteristiche prescritte al punto - Acqua.

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

Per gli alberi di nuovo impianto, in cui non è previsto l'impianto di irrigazione, durante la loro posa, andranno compiuti due giri attorno alla zolla con un tubo in PVC rigido microfessurato per drenaggio rivestito di fibra di cocco. Il corrugato dovrà avere 8 cm con fori di 2 mm, con un'estremità lasciata fuori dal terreno (lato più accessibile) per una lunghezza di 8 – 10 cm.

È incluso il ripristino delle zone a prato danneggiate nella posa dell'impianto, ed ogni altro onere o magistero per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

L'Appaltatore dovrà accertarsi anche delle forniture di acqua, e dovrà provvedere con mezzi propri alle stesse in caso che l'area o l'Ente non sia in grado di fornire le quantità sufficienti alla realizzazione delle opere a verde in particolar modo per la messa a dimora delle piante, la formazione dei prati e la loro manutenzione.

Posa della pacciamatura

Dove richiesto dal progetto o Piano di intervento si dovranno utilizzare dei teli di tessuto non tessuto da posare sul terreno, interrando i bordi esterni per una profondità di almeno 10-12 cm, sovrapponendoli nelle giunture per almeno 15-20 cm, e fissandoli con ferri ad U nelle sovrapposizioni a distanza di 50-60 cm. I teli dovranno essere di dimensioni idonee alla superficie da coprire per ridurre al minimo le giunture e dovranno essere ben tesi.

Se previsto dal progetto o Piano di intervento il telo dovrà essere coperto dalla pacciamatura da posare dopo la messa a dimora delle piante per uno spessore di 6 – 10 cm, da spargere come specificato di seguito.

Qualora il progetto o Piano di intervento preveda la pacciamatura con la sola corteccia di conifera, questa si dovrà distribuire dopo la messa a dimora delle piante; per quanto riguarda le caratteristiche del materiale, vedere punto - Pacciamatura.

Attorno agli alberi si deve posare uno strato di 10 cm di pacciamatura (misura da eseguire dopo l'assestamento) per un intorno di 1 m dal fusto, nel caso di alberi con griglia occorrerà riempire interamente lo strato tra terreno e lato inferiore della griglia.

Per gli arbusti disposti isolati o in gruppi occorrerà cospargere, all'interno della macchia, almeno 15 cm di pacciamatura (misura da prendere dopo l'assestamento) per un intorno di 50 cm dalla base degli arbusti periferici.

La stesura del materiale dovrà essere uniforme su tutta la superficie, evitando assolutamente di cospargere materiale sulla parte aerea delle piante.

Per le piante erbacee, in relazione alle loro dimensioni si dovrà apportare uno spessore di pacciamatura oscillante tra 5-10 cm su tutta la superficie.

Formazione del tappeto erboso

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

Nella preparazione del terreno per i tappeti erbosi, l'Appaltatore al termine delle operazioni prescritte nell'art. 39 - Lavorazioni del suolo e concimazioni di fondo procederà eliminando ogni residuo vegetale o inerte, che dovranno essere allontanati dall'area di cantiere, livellerà il terreno con erpici a maglia o con rastrelli avendo cura di coprire ogni buca od avvallamento. Dopo di che, eseguirà una leggera rullatura, con rulli lisci.

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

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

Dall'ultima lavorazione del terreno è bene lasciare trascorrere alcuni giorni prima di procedere alla semina, preceduta da una rastrellatura incrociata superficiale con erpici a maglia o altri attrezzi idonei, oppure manualmente con rastrelli. La semina dovrà avvenire su terreno asciutto, in giornate secche e prive di vento con seminatrici specifiche per prati ornamentali. Dove le dimensioni dell'area di semina o la giacitura del terreno non lo consentano si dovrà procedere manualmente. La semina dovrà avvenire con passaggi incrociati a 90° cospargendo il prodotto in maniera uniforme. Durante la semina si dovrà porre attenzione a mantenere l'uniformità della miscela, se necessario provvedere a rimescolarla, nel caso le caratteristiche del seme lo richiedano si potrà aggiungere sabbia per la distribuzione. Il tipo di miscuglio di semi da adottare, sarà previsto negli elaborati progettuali o indicato dalla Direzione operativa o dei lavori, come il quantitativo, in peso, di seme per unità di superficie, dove non previsto, vanno apportati almeno 30- 35 g/m² di miscuglio di semi. La Direzione operativa o dei lavori si riserva la facoltà di aumentare fino al 20% in più, i quantitativi di seme prescritti in progetto o Piano di intervento o nel presente capitolato, nel caso lo ritenga opportuno.

Al termine della semina l'Appaltatore dovrà eseguire una erpicatura leggera (con erpice a maglie) o con una rastrellatura superficiale in un unico senso (non avanti-indietro) per coprire la semente. La semente dovrà essere interrata ad una profondità non superiore a 1 cm, poi sarà necessario eseguire una rullatura incrociata per far aderire il terreno al seme. Dopodiché si procederà con

un'innaffiatura (bagnando almeno i primi 10 cm di terreno) in modo che l'acqua non abbia effetto battente sul suolo onde evitare l'affioramento dei semi

o il loro dilavamento. Quando il prato sarà ben radicato, se la Direzione operativa o dei lavori lo riterrà opportuno, potrà richiedere all'Appaltatore di procedere con un diserbo.

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

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

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

Formazione dei campi sportivi

Per la formazione di campi ad uso sportivo (campi da calcio, baseball, football, softball, rugby, cricket, croquet, equitazione, polo, ecc.) devono essere rispettate tutte le prescrizioni riportate al punto - Formazione del tappeto erboso naturale, in più devono essere seguite le indicazioni sotto riportate.

Nei campi ad uso sportivo, occorre un'adeguata preparazione del suolo per poter resistere al continuo passaggio dei giocatori, senza subire forti alterazioni.

Se previsto nel progetto o Piano di intervento o indicato dalla Direzione operativa o dei lavori, l'Appaltatore dovrà procedere alla correzione granulometrica del terreno sul quale andrà formato o riformato il campo sportivo, eseguito mediante l'apporto di sabbia silicea lavata di granulometria 0,5-1 mm, con percentuali in peso di limo più argilla, non superiori al 6-8% e con pH tendente al 7. La sabbia andrà sparsa in maniera uniforme su tutta la superficie e successivamente miscelata con i primi 20-25 cm di terreno mediante ripetuti passaggi incrociati con apposite macchine e/o erpice rotante.

I valori di portanza e di permeabilità e della composizione granulometrica devono essere verificati, a carico dell'Appaltatore, e devono essere eseguite conformemente alle prescrizioni delle norme DIN 18035, B 4.

Al termine delle lavorazioni del terreno, si dovrà procedere con l'esecuzione di una concimazione di fondo, con fertilizzante organo-minerali composto da NPK+S (16-2- 6+2) specifico per tappeti erbosi, contenente 0,5% di azoto ammoniacale a pronto effetto e il 15,5% di azoto ureico e azoto organico che viene gradualmente trasformato e completamente assorbito dalle piante. Il concime deve rispettare le disposizioni dell'art. "Concimi" e deve essere sparso, con apposite macchine spandiconcime, in maniera uniforme, in ragione di 20-25 g/ m². Successivamente il terreno deve essere lavorato nei primi 15 cm per permettere l'interramento del concime.

Particolare cura si dovrà avere nella realizzazione del sistema di drenaggio composto da

- drenaggio rinforzato

- drenaggio drain laser, superficiale a controllo laser, realizzato tramite fessure drenanti poste longitudinalmente al campo ad interasse di 1,00/1,50 m, per una profondità variabile da 20-25 cm su una linea di fondo e 30/35 sulla linea di fondo opposta ed una larghezza di 8-10 cm, eseguiti con macchine speciali che effettuano lo scavo con asportazione del materiale di risulta e la contemporanea posa di tubo di drenaggio Ø 50 mm e il riempimento dello stesso con ghiaio lavato della pezzatura di 3-7 mm, fino al piano di gioco ed ulteriore intasamento con sabbia silicea o vulcanica;
- drenaggio superficiale, realizzato tramite fessure drenanti poste longitudinalmente al campo ad interasse di 1,5 m, per una profondità di 30-35 cm ed una larghezza di 8-10 cm, eseguiti con macchine speciali che effettuano lo scavo con asportazione del materiale di risulta, successivo riempimento dello stesso con strati di ghiaio lavato della pezzatura di 3-7 mm, fino ad una quota di 10-15 cm dal piano di gioco ed ulteriore riempimento con terreno corretto fino alla quota definitiva;
- drenaggi profondi, realizzati mediante scavi in sezione ridotta, eseguiti con macchine speciali che effettuano lo scavo con asportazione del materiale di risulta, eseguiti trasversalmente al campo di gioco ad un interasse di 8 m e alla profondità di 40 cm, nei quali collocare un tubo drenante a doppia parete, su letto di sabbia, raccordati ai collettori. Successivo riempimento dello scavo con ghiaia lavata della granulometria di 4-8 mm, sino a 10-15 cm dal piano di gioco ed ulteriore riempimento con terreno corretto fino alla quota definitiva;
- collettori di scarico, esternamente al campo di gioco, andrà realizzato un collettore posto trasversalmente, con opportuna pendenza, che dovrà essere raccordato con i drenaggi profondi e con il sistema di smaltimento delle acque, realizzati tramite tubi in PVC del diametro di 125 mm, collocati alla profondità di 45-50 cm rinalzati con sabbia fine sino a 20-25 cm dal piano di gioco ed ulteriore riempimento con terreno corretto fino alla quota definitiva;

Successivamente al drenaggio occorre procedere con il livellamento, mirato a creare una corretta baulatura del campo di gioco per permettere il rapido ed efficace deflusso delle acque superficiali, che deve essere preceduto dal picchettamento, dando una pendenza dello 0,5% in direzione degli assi, in base a quanto disposto dal C.O.N.I., il livellamento dovrà essere eseguito con idonei mezzi meccanici. In seguito al livellamento si procederà con la semina, che dovrà essere eseguita con macchine professionali che interrano il seme e lo rullino contemporaneamente. Il miscuglio da utilizzare dovrà essere specifico per campi sportivi secondo quanto stabilito dalle norme DIN RSM 32. Per facilitare la germinazione del prato si, dovrà eseguire una concimazione di tipo “starter”, con fertilizzante NPK+S (12-24- 12+7,5) specifica per tappeti erbosi con 9,4% di azoto ammoniacale e 2,6% di azoto ureico, da cospargere in maniera uniforme in ragione di 20-25 g/m².

Messa a dimora di zolle e strisce erbose

La realizzazione dei tappeti erbosi in zolle o strisce dovrà essere intrapresa preferibilmente in autunno, comunque evitando i periodi in cui il terreno è gelato o troppo bagnato, sono da evitare anche i periodi troppo secchi per le specie microterme. Per le specie macroterme l’impianto dovrà

essere eseguito durante il periodo vegetativo (indicativamente, da maggio a ottobre). Prima di procedere con le lavorazioni del terreno, come indicato al punto - Lavorazioni del suolo e concimazioni di fondo, occorrerà verificare se vi sia la presenza di piante infestanti nel suolo (ad es. gramigna). Nel caso affermativo occorrerà procedere con un diserbo. Per preparare il letto di posa occorre spargere 3-4 cm di una miscela di sabbie vulcaniche con l'aggiunta di perfosfato triplo, in ragione di 20-30 g/m². Dopo di ch , occorre irrigare il terreno in abbondanza 3-4 giorni prima della posa delle zolle.

Per la messa a dimora delle zolle, si parte da un allineamento definito o creato con una corda tesa, dopo di ch  le zolle o strisce erbose andranno stese in successione sul terreno facendo in modo che siano ben ravvicinate le une alle altre e sfalsate rispetto alla striscia precedente. Le zolle o strisce che si vengono a trovare ai margini andranno rifilate accuratamente in base all'andamento del prato. Al termine di questa fase le zolle o strisce dovranno essere compattate tramite battitura leggera o rullatura, nel caso si riscontrassero avvallamenti questi andranno colmati posando del terreno sotto la zolla e ribattendo nuovamente. Nel caso in cui le zolle o strisce erbose vadano posizionate su scarpate o terreni fortemente pendenti, andranno fissate al suolo tramite picchetti di legno lunghi 20 cm, piantando almeno un picchetto per zolla o striscia. Dopo la messa a dimora il prato andr  irrigato e non dovr  essere utilizzato prima di un mese o secondo prescrizioni del progetto e/o indicazioni della Direzione operativa.

Rigenerazione di manti erbosi

La rigenerazione del manto erboso consiste nella ricostituzione del prato danneggiato o deteriorato, senza lavorare il terreno in modo da rinnovarlo.

I periodi migliori sono la primavera e l'autunno. Prima di procedere alla rigenerazione del prato si dovr  eseguire il taglio basso del manto erboso (altezza 1/3 cm a seconda della specie erbosa) con la raccolta dell'erba tagliata. L'Appaltatore si dovr  assicurare che il terreno sia nelle giuste condizioni di umidit , se troppo asciutto si potr  procedere ad un'irrigazione leggera.

In base alle disposizioni progettuali si possono richiedere diversi tipi di intervento:

- Scarifica Riva, si tratta di un'operazione che permette di asportare dal tappeto erboso il feltro (particelle di erba secca), il muschio, i licheni e le muffe. Si deve eseguire un taglio verticale incrociato a 90 , con apposite macchine che sollevino il feltro e lo asportino, rendano il terreno permeabile tramite piccole fenditure;
- carotatura, (bucatura) da eseguirsi tramite macchine specializzate con fustelli che prelevino dal terreno cilindretti (500-1000 buchi a m²) lunghi 7 – 10 cm con diametro di 1 – 1,5 cm, seguito da due passaggi incrociati di erpicatura leggera con erpice a maglia allo scopo di sbriciolare le carote di terreno estratte e riempite i buchi;
- taglio verticale (verticut) incrociato a 90 . Si tratta di macchine con lame verticali che girano velocemente intorno ad un asse orizzontale, formando tagli verticali da 1 a 5 cm.

Al termine degli interventi del punto precedente, nel caso vi siano avvallamenti o buche questi andranno riempiti, poi si dovr  procedere con una concimazione a lento effetto, in base alle disposizioni della Direzione operativa o dei lavori. Seguir  la semina, come prescritto nell'art. 69 -

Formazione del tappeto erboso naturale. Al termine della semina si dovrà ricoprire il terreno con uno straterello di terriccio o torba e sabbia silicea o vulcanica in dosi di 1,5 - 2 m³ ogni 1000 m². Al termine della semina l'Appaltatore dovrà eseguire una erpicatura leggera (con erpice a maglie) o con una rastrellatura superficiale in un unico senso (non avanti-indietro) per coprire la semente. L'operazione successiva dovrà essere la rullatura con rulli lisci. Dopodiché si procederà con un'innaffiatura (bagnando almeno i primi 10 cm di terreno) in modo che l'acqua non abbia effetto battente sul suolo onde evitare l'affioramento dei semi o il loro dilavamento. Le rigenerazioni dei manti erbosi saranno misurate in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente lavorata in cantiere, espressa in metri quadrati.

Garanzia di attecchimento

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

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

Sono a carico dell'Appaltatore, l'eliminazione e l'allontanamento dei vegetali morti (incluso l'apparato radicale), la fornitura del nuovo materiale e la messa a dimora.

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

3.Opere di ingegneria naturalistica

Questi tipi di intervento permettono di stabilizzare e rivegetare il suolo utilizzando prevalentemente materiali naturali e quindi con un basso impatto ambientale.

I materiali utilizzati in questi tipi di opere sono:

- materiale vegetale vivo;
- legname;

- pietrame;
- materiali ferrosi;
- geosintetici e fibre naturali.

Il materiale vegetale vivo verrà utilizzato come materiale da costruzione sia da solo (rappresentando la struttura dell'opera) che in associazione di altri materiali (azione combinata che con il tempo grazie allo sviluppo radicale del materiale vegetale vivo, contribuirà al sostegno e al consolidamento dell'opera).

Materiale vegetale vivo

Ai fini della completa riuscita degli interventi di Ingegneria Naturalistica, la scelta, il corretto utilizzo e l'attecchimento del materiale vegetale vivo risulteranno essere di sostanziale importanza. Dovranno quindi essere impiegate solo specie autoctone, cioè tipiche della vegetazione locale del luogo di intervento, evitando quindi l'introduzione di specie esotiche, che trasformerebbero le opere realizzate in fattori di inquinamento biologico o in alternativa secondo le indicazioni della DIREZIONE OPERATIVA O DEI LAVORI

Tra queste verranno scelte le specie aventi le migliori caratteristiche biotecniche, in particolare a più rapido sviluppo e con esteso e profondo apparato radicale.

- la capacità di resistere a fenomeni franosi e all'erosione;
- la capacità di aggregare e consolidare superficialmente il terreno con lo sviluppo delle radici;
- la capacità delle radici di resistere allo strappo e al taglio;
- la capacità di drenare i terreni, assorbendo e traspirando l'acqua.

Il materiale vegetale, quanto più sarà in grado di resistere all'erosione e all'asportazione dovute a vari fattori, tanto più proteggerà il suolo dalla pioggia con la sua parte fuori terra e consolida, aggrega e drena il terreno con le radici.

Possiamo quindi stabilire dei criteri di scelta delle specie vegetali:

- appartenenza alla vegetazione locale (autoctona);
- rispetto delle caratteristiche ecologiche dell'area di intervento;
- capacità di resistere ad avversità quali presenza o ristagno di acqua, forza erosiva del corso d'acqua, tempo di sommersione;
- possesso delle necessarie caratteristiche biotecniche.

L'obiettivo sarà quindi di favorire il più possibile la ricolonizzazione della zona di intervento da parte della vegetazione, imitando i processi della natura e accelerandone l'opera.

La rivegetazione potrà essere ottenuta impiegando:

- specie erbacee;
- arbusti;

- alberi.

Nelle operazioni di consolidamento e stabilizzazione del suolo le specie più idonee sono generalmente legnose, con l'impiego di arbusti pionieri autoctoni: il loro apparato radicale è in grado di consolidare, in media, spessori dell'ordine di 1 - 2 m di terreno, oltre a svolgere una funzione di protezione antierosiva.

La protezione areale dall'erosione sarà inoltre efficacemente svolta dalla copertura erbacea. L'effetto combinato della cotica erbosa e della copertura arbustiva/arborea pioniera comporterà anche il miglioramento del bilancio idrico del suolo.

La scelta delle specie seguirà comunque le indicazioni progettuali e/o della D.L.

Le specie erbacee verranno distribuite sul terreno impiegando miscugli composti da semi di generi diversi: ottenute da specifici produttori o in loco mediante l'impiego del fiorume da spargere sulle superfici da inerbire o mediante la tecnica della conservazione e produzione ex situ e sempre secondo indicazioni progettuali e/o della D.L. Gli inerbimenti hanno lo scopo di:

- stabilizzare il terreno, attraverso l'azione consolidante degli apparati radicali;
- proteggere il terreno dall'erosione superficiale dovuta all'azione battente delle precipitazioni e dal ruscellamento superficiale;
- ricostruire la vegetazione e le condizioni di fertilità.

Negli inerbimenti dovranno essere utilizzate specie erbacee adatte ai diversi tipi di terreno, tenendo in considerazione il clima e la quota del sito di intervento.

Ai fini dell'ottenimento dei migliori risultati occorrerà utilizzare gli strati più superficiali del terreno, il cosiddetto "materiale di scotico", per riformare le superfici che saranno seminate, collocandolo quindi nella sua posizione originaria, ed evitando che tale suolo fertile venga utilizzato negli strati profondi. In alcuni casi potrà essere valutato l'impiego di vere e proprie zolle erbose precedentemente asportate in modo corretto e ben conservate secondo le indicazioni progettuali e/o della D.L.. Tale intervento sarà particolarmente valido nelle operazioni di rivegetazione di luoghi posti a quote elevate e poco fertili. In ogni caso, per evitare fenomeni di degradazione, la terra di scotico e le eventuali zolle dovranno essere reimpiegati nel più breve tempo possibile.

Le semine potranno essere effettuate solitamente tra l'inizio dell'autunno e l'inizio della primavera. La ricostituzione della cotica erbosa potrà avvenire mediante una semina manuale (a spaglio), preceduta da eventuali operazioni di preparazione del piano di semina.

La tecnica della semina manuale (a spaglio), particolarmente adatta su terreni poco acclivi, richiede:

- lo spargimento uniforme delle sementi nelle misure e nelle dosi previste dal progetto (generalmente variabili tra i 10 e i 50 g/m²) su un suolo che abbia una presenza di terra accettabile, che sia stato precedentemente preparato con l'asportazione dei ciottoli più grossi e con un'eventuale concimazione;

- l'eventuale interrimento del seme a una profondità ottimale di 2 – 3 cm o secondo indicazioni progettuali e/o della DIREZIONE OPERATIVA O DEI LAVORI

Il tipo di miscuglio da impiegare dovrà essere adatto alle caratteristiche del luogo di intervento (vegetazione, clima, suolo, fattori topografici).

La semina dovrà essere effettuata in giornate senza vento, provvedendo successivamente alla risemina se la germinazione non sarà regolare e uniforme.

Ove possibile, la ricopertura del seme dovrà essere effettuata con rastrelli a mano ed erpici a sacco; dopo la semina si provvederà inoltre a una bagnatura del terreno, se possibile. L'inerbimento delle superfici potrà essere ottenuto anche con la semina idraulica (idrosemina), tecnica adatta all'inerbimento di superfici ampie e in pendenza, che viene eseguita con attrezzatura a pressione, con idoneo miscuglio di graminacee e leguminose ed eventualmente di specie arbustive, con il medesimo criterio di scelta delle specie idonee alla semina manuale.

La tecnica dell'idrosemina prevederà l'impiego di una miscela composta da acqua, miscuglio di sementi idonee, concime, collanti, prodotti fito-ormonici e sostanze miglioratrici del terreno, il tutto distribuito in un'unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione (idroseminatrici) La semina idraulica su terreni in pendenza tramite l'impiego di moto pompe volumetriche, montate su mezzi mobili e dotate di agitatore meccanico che garantisca l'omogeneità della miscela, prevederà l'uso di collanti e consiste in una miscela che assicuri:

- la fornitura e spargimento di miscuglio (35
- - 40 g/m²) di graminacee e leguminose ed eventuali specie arbustive;
- la fornitura e somministrazione di collanti o sostanze colloidali naturali che impediscano all'acqua assorbita di disperdersi e che assicurino l'aderenza dei prodotti al terreno;
- la fornitura e distribuzione di idonea quantità di fertilizzanti a lenta cessione (150 g/m²);
- la fornitura e distribuzione di sostanze organiche (paglia, cellulosa, ecc.).

Nei casi in cui risulti necessario aumentare la parte organica si potrà quindi provvedere, su terreni a scarsa pendenza, anche alla distribuzione di una coltre protettiva del suolo, costituita da fibre naturali (paglia, fieno, ecc.). Tale substrato è quindi utilizzabile anche nel caso di semina manuale: la distribuzione del seme avverrà prima della posa della paglia e quest'ultima, trattenuta eventualmente da una rete in polietilene fissata a terra con picchetti di legno o talee, manterrà, soprattutto nei versanti esposti a sud, l'umidità del suolo, contribuendo a creare buone condizioni per la germinazione.

La coltre protettiva, costituita percentualmente anche da fibre di legno o da pasta di cellulosa, se distribuita con la semina idraulica, prende il nome di idrosemina con mulch.

Commercialmente esistono poi varianti del mulch che, a seconda della concentrazione e della composizione, caratterizzano l'idrosemina a fibre legate e l'idrosemina a spessore.

Il progetto o la Direzione operativa o dei lavori possono richiedere uno o più interventi di ingegneria naturalistica da costruire congiuntamente nello stesso sito.

I vari elementi che compongono l'opera, una volta approvati dalla Direzione operativa o dei lavori dovranno essere posati a regola d'arte da personale specializzato.

Legname

Il legname da costruzione impiegato nei lavori di Ingegneria Naturalistica dovrà essere costituito da pali tondi scortecciati di specie di alberi con buona resistenza meccanica e durabilità, facilmente reperibili. I diametro dei pali seguirà le indicazioni progettuali e della direzione operativa o direzione dei lavori e comunque, in via generale, non dovrà essere inferiore ai venti centimetri: può essere impiegato tondame di minor diametro limitatamente ad alcune opere non aventi funzione di sostegno, mentre nelle opere in ambito idraulico si preferisce arrivare all'utilizzo di pali di diametro ancora più elevato (30 cm e oltre). I pali dovranno sempre essere scortecciati per tutta la loro lunghezza ed essere il più possibile rettilinei, con limitata conicità.

Non dovranno essere presenti difetti del fusto quali:

- eccentricità degli anelli di accrescimento;
- fessurazioni radiali;
- fessurazioni periferiche;
- callosità;
- cipollature;
- sinuosità del contorno;
- marcescenze ed evidenza di attacco da parte di parassiti.

Le caratteristiche di un buon legno da costruzione dovranno essere analizzate essenzialmente in base ai seguenti parametri:

- peso specifico (massa volumica) ovvero densità del legno;
- resistenza del legno alle sollecitazioni (trazione, compressione, taglio, flessione);
- durabilità nel tempo.

Pietrame

Il reperimento del pietrame da utilizzare (generalmente ghiaie e ciottoli oppure massi) potrà avvenire sul luogo di cantiere, oppure dagli alvei di corsi d'acqua (dove sia praticabile e autorizzabile il prelievo) o da cave di prestito e comunque secondo indicazioni progettuali e della direzione operativa o direzione dei lavori.

Occorrerà evitare l'utilizzo di materiali pietrosi non idonei, quali:

- pietrame serpentinoso con contenuto di amianto (nocivo per la salute);
- pietrame proveniente dalla demolizione di rocce molto tenere e fortemente fratturate (problemi di assestamento eccessivo del materiale di riempimento e di cattivo drenaggio e intasamento, con conseguente instabilità delle strutture);

- massi d'alveo troppo arrotondati e lisci, o di volume medio insufficiente (problemi di instabilità delle opere di difesa e sostegno): il volume medio dei massi da scogliera non deve essere inferiore a 0.3-0.6 metri cubi.

Materiali ferrosi

Il ferro e l'acciaio dovranno essere utilizzati come accessori essenziali nelle tecniche di Ingegneria Naturalistica, con particolare riferimento ai seguenti ambiti:

- giunzione di elementi strutturali nelle opere in legname (filo di ferro, chioderia, graffe, caviglie, bulloni ecc.).
- ancoraggi di strutture (tondini e barre ad
- aderenza migliorata, profilati e tubolari);
- rivestimenti discarpate per la stabilizzazione
- superficiale (pannelli di reti e/o funi).

Nella costruzione delle opere in legname (palificate semplici, palificate vive di sostegno, briglie, grate vive, ecc) è raro che vengano usati i prodotti tipici di ferramenta (chiodi, viti, bulloni) in quanto costosi e non idonei agli utilizzi dell'Ingegneria Naturalistica. Si impiegheranno invece l'acciaio in barre ad aderenza migliorata di diametro generalmente di 10-12 mm, confezionando (anche in cantiere) chiodi della lunghezza necessaria e graffe (dette anche cambre o caviglie) attraverso il taglio, la piegatura e l'appuntitura e comunque seguendo le indicazioni progettuali e/o della D.L.

Le reti in acciaio a maglie esagonali o a maglie romboidali ad elevata resistenza saranno usate per il rivestimento di scarpate e pendii, precedentemente rimodellati. Le reti, poste a contatto con queste superfici, con buona aderenza e vincolate con barre e funi, saranno in grado di stabilizzarle, trattenendo anche ciottolame e piccoli volumi di roccia. Le maglie di ancoraggio di questi pannelli di rete avranno dimensioni tipicamente variabili tra i 2m x 2m e i 3m x 3m.

Geosintetici e fibre naturali

I geosintetici sono un'ampia famiglia di prodotti derivati dall'industria tessile, della gomma e delle materie plastiche e di materiali bituminosi.

Spesso le loro elevate prestazioni tecniche assicurano diverse azioni congiunte, in modo da far fronte in maniera specifica a differenti esigenze di impiego.

Negli interventi di Ingegneria Naturalistica l'uso di geosintetici svolge diverse funzioni: filtro, drenaggio, protezione dall'erosione, ma anche supporto allo sviluppo della vegetazione nella fase iniziale di crescita.

Vasto è inoltre il campo di utilizzazione negli interventi di contenimento e stabilizzazione delle frane. In linea generale, in base alla loro struttura e alle loro caratteristiche, i geosintetici possono essere in prima approssimazione suddivisi in:

- *geotessili tessuti*: materiali plastici in filamenti resistentissimi, intrecciati secondo una trama e un ordito, a costituire maglie molto fitte. Vengono impiegati per il rinforzo e per il miglioramento della capacità dei terreni a sopportare i carichi;
- *geotessili non tessuti*: materiali plastici in filamenti e fibre assemblate in modo caotico (da cui la denominazione di non- tessuti). La loro principale funzione è quella del drenaggio dei terreni, grazie alle buone caratteristiche di capacità filtrante della loro struttura;
- *georeti e geogriglie*: sono costituite da bandelle o nastri di materiale sintetico saldati tra loro in intrecci che presentano maglie molto più larghe, rispetto a quelle dei geotessili, pertanto vengono impiegate nel rinforzo dei terreni, con il vantaggio di agevolare la ripresa vegetativa;
- *geomembrane*: sono teli di materiale plastico (in genere polietilene) usati per l'impermeabilizzazione;
- *biotessuti*: sono materiali biologici (fibre naturali di cocco, agave o juta) intrecciati a costituire reti a maglie aperte. Biodegradabili, svolgono una funzione antierosiva e di supporto allo sviluppo della vegetazione. Le fibre di cocco sono quelle che presentano maggiore durabilità e resistenza.

Il progetto/Piano di intervento o la direzione operativa o dei lavori possono richiedere uno o più interventi di ingegneria naturalistica da costruire congiuntamente nello stesso sito.

I vari elementi che compongono l'opera, una volta approvati dalla Direzione operativa o dei lavori dovranno essere posati a regola d'arte da personale specializzato.

Terre rinforzate

Le terre rinforzate hanno lo scopo di creare scarpate con pendenze molto elevate fino a 70°. Nel caso non siano presenti nel progetto o Piano di intervento l'Appaltatore dovrà fare redigere a sue spese da un tecnico abilitato oltre al calcolo di verifica. Nel caso in cui l'area di intervento sia in zona sismica il tecnico ne dovrà tenere conto durante i calcoli strutturali. Le caratteristiche dei materiali da impiegare e le prescrizioni tecniche fornite dal progetto strutturale dovranno essere seguite scrupolosamente dall'Appaltatore. Per la realizzazione delle terre armate, occorre utilizzare materiali specifici e garantiti allo scopo, che dovranno essere approvati preventivamente dalla direzione operativa o dei lavori, in base alle schede tecniche comprovanti le caratteristiche fisiche, meccaniche e di durata dei materiali e da campioni forniti dall'Appaltatore. Quando richiesto dalla Direzione operativa o dei lavori, l'Appaltatore, è obbligato a eseguire prove sui campioni ancora da mettere in opera, prelevare campioni dei materiali posati, in contraddittorio con la direzione operativa o dei lavori, da far analizzare, assumendosi tutti i costi per il prelievo, l'invio ad un laboratorio di geotecnica debitamente riconosciuto ed approvato dalla Direzione operativa o dei lavori. L'Appaltatore è inoltre tenuto al pagamento delle suddette prove ed analisi. Prima di procedere alla posa degli elementi che andranno a costituire le terre rinforzate, occorre effettuare, se necessario, lo sbancamento a monte del fronte futuro, la profondità di tale sbancamento deve essere indicata nei calcoli strutturali, andranno osservate le prescrizioni indicate al punto - Scavi e rinterri.

Il piano di fondazione della struttura dovrà essere livellato e sagomato come indicato in progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori, successivamente andrà compattato opportunamente con rullo vibrante, piastre vibranti, costipatori vibranti o manualmente dove le macchine non possono operare. La direzione operativa o dei lavori si riserva di valutare le caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione nel caso questo non soddisfi i parametri di progetto strutturale ne potrà ordinare la sostituzione con terreno adatto, senza alcun compenso all'Appaltatore per il maggior onere.

Le terre rinforzate saranno costituite da una struttura metallica ripiegata ad L, di idonee dimensioni e caratteristiche, avente un angolo interno come richiesto dal progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori. L'elemento ad L deve essere posato in modo che un lato costituisca il fronte del futuro rilevato e l'altro appoggi su terreno stabile.

All'interno di questa struttura andrà posata una rete a maglie che partirà dal precedente sbancamento fino a risalire lungo la parete interna del profilato ad L, per poi essere ripiegata nuovamente a monte, dopo aver riempito di terreno l'elemento ad L.

Prima di procedere con il rinterro, occorre fissare un telo di juta nel fronte interno delle terre armate, allo scopo di trattenere la terra fine, prima della nascita dell'erba.

Il terreno di riporto dovrà avere le caratteristiche previste nel progetto strutturale (peso, angolo d'attrito, ecc.) e dovrà essere accuratamente costipato con rulli in spessori di 30-35 cm, avendo particolare cura di comprimere tutta la superficie, come già indicato per la fondazione. Al termine della messa in opera di ogni strato, la Direzione operativa o dei lavori potrà richiedere la verifica del grado di costipamento mediante prova della densità, da eseguirsi sul posto e della densità di riferimento da compiersi in laboratorio. Le suddette prove dovranno essere eseguite secondo gli standard ASTM (American Society for Testing and Materials) e AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) e dalle raccomandazioni A.G.I. sulle prove geotecniche di laboratorio.

Sopra al terreno costipato si ripiega la rete a maglie precedentemente posata, a questo punto si è pronti per passare allo strato successivo, ripetendo la procedura già esposta. I vari strati andranno fissati fra di loro, come anche i singoli elementi che compongono un strato, in base a quanto indicato nelle specifiche tecniche.

La rete superiore costituente l'ultimo strato deve rimanere interrata, se necessario occorre dargli un'adeguata sagomatura.

Nel caso il progetto lo preveda, fra uno strato e l'altro, dovranno essere posizionate delle talee. Prima di mettere a dimora le talee l'Appaltatore deve accertarsi che siano delle specie indicate in progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori, esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, diritte, legnose, queste devono avere una lunghezza di 80-100 cm sporgenti per 1/3 ed un diametro di 2-4 cm, durante il trasporto non devono subire alterazioni. Le talee vanno utilizzate entro 2-3 giorni dal loro prelevamento, se necessario prolungare i tempi di messa a dimora occorre conservarle in luogo adatto.

Al termine della struttura è indispensabile procedere all'idrosemina nei modi previsti al punto - Idrosemina.

Le terre rinforzate vengono misurate in metri quadrati di fronte realmente posato in opera, conteggiando anche l'eventuale parte interrata a scopo di fondazione o per ragioni estetiche.

Palificata in legno

Le palificate in legno hanno la funzione di contenimento del terreno di scarpate o rilevati. La palificata in legno è una struttura autoportante stabile che si adatta agli assestamenti del terreno, ma non dovrebbe superare l'altezza di 2-3 m.

La prima operazione da compiere è lo sbancamento del versante alla profondità idonea ad accogliere la struttura, andranno osservate le prescrizioni indicate al punto - Scavi e rinterri, il fondo dello sbancamento 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.

Per ancorare correttamente le strutture al suolo, evitando che queste possano scivolare lungo il piano di posa o ribaltare, si impiegheranno elementi di ancoraggio in legname. Di solito le strutture in legname si appoggeranno direttamente agli ancoraggi infissi al suolo, ma talvolta occorrerà utilizzare anche delle funi in acciaio per collegare le opere di Ingegneria Naturalistica ad ancoraggi infissi ad una certa distanza.

La fase successiva comprende la posa di pali scortecciati in pino impregnato in autoclave, o larice o castagno del diametro di 14-20 cm e di lunghezza 2-4 m, da posarsi sul ciglio dello sbancamento precedentemente eseguito. Sopra a tali elementi vanno posati perpendicolarmente altri tronchi del medesimo diametro, ma di lunghezza 1,5- 3 m, da piantare nella scarpata a monte per una profondità di 50-60 cm, mentre devono debordare nella parte a valle per almeno 10- 15 cm. Ai suddetti pali deve essere creato uno smusso in corrispondenza del punto di appoggio sul palo sottostante e sovrastante, per evitare il rotolamento dei pali longitudinali. Per rendere più stabile la struttura si devono piantare delle viti autofilettanti zincate del diametro 12-14 mm, previa foratura con trapano, con punta del 10.

La fila di pali longitudinali da porre superiormente ai precedenti, va leggermente arretrata verso monte per favorirne la stabilità, alla fine dei lavori il fronte deve avere un'inclinazione di 50-60° verso valle.

Nel caso in cui il progetto preveda una palificata in legno doppia, andranno posizionate due fila di pali longitudinali, una in prossimità del ciglio dello sbancamento e l'altra all'estremo opposto, utilizzando pali delle medesime caratteristiche sopracitate, i pali trasversali non dovranno essere infissi nel rilevato a monte.

Al termine della posa del primo strato di tronchi si procede con il riempimento con terreno, che deve essere accuratamente costipato. Poi si procede con il secondo strato di tronchi perpendicolari al precedente, affianco ai quali dovranno essere poste le talee, 10 per metro. Prima di mettere a dimora le talee, l'Appaltatore deve accertarsi che siano delle specie indicate in progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori, esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti,

malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, diritte, legnose, devono avere una lunghezza di 1/4 superiore alla lunghezza dei pali, sporgenti per tale maggiore dimensione ed aventi un diametro di 2-4 cm, durante il trasporto non devono subire alterazioni. Le talee vanno utilizzate entro 2-3 giorni dal loro prelevamento, se necessario prolungare i tempi di messa a dimora occorre conservarle in luogo adatto. A seguito della posa delle talee si procede con il loro interrimento, accostandovi delicatamente il terreno e poi pressandolo.

Nel caso in cui il progetto non preveda la messa a dimora delle talee, dovranno essere fissati dei teli di juta all'interno dei tronchi posti a valle, per evitare la fuoriuscita di terreno.

Si procede così per tutti i successivi strati fino a raggiungere l'altezza indicata in progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori (senza superare mai i 2-3 m).

In base a quanto prescritto nel progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori nelle gradonate si devono utilizzare, al posto delle talee, piante di 2-3 anni con le caratteristiche indicate al punto 27 - Materiali vegetali, da mettere a dimora ad una distanza di 50-60 cm.

Le palificate in legno vengono misurate in metri quadrati di fronte realmente posato in opera, conteggiando anche l'eventuale parte interrata a scopo di fondazione o per ragioni estetiche.

Palizzate in legno

Le palizzate in legno hanno la funzione di contenimento del terreno superficiale; non vanno costruite in terreni con elevate pendenze.

Per effettuare le palizzate, occorre piantare dei paletti in legno appuntiti, del diametro di 8-10 cm, della lunghezza di 140-145 cm, interrati per 100-110 cm. I paletti dovranno essere posati in fila lungo le curve di livello a due a due, ad una distanza di 2-2,5 m. In caso di terreno roccioso, il progetto o la Direzione operativa o dei lavori, potranno richiedere la sostituzione dei paletti in legno con paletti in ferro del diametro di 10-12 mm e della stessa lunghezza. Appoggiati a monte dei paletti longitudinalmente vanno adagiati dei tronchi di diametro 8-10 cm lunghi 2,5-3 m, posizionandone due o tre sovrapposti e aderenti, l'ultimo dei quali deve essere legato al palo con del filo di ferro zincato del diametro di 3 mm.

Terminata la posa, è necessario riportare il terreno a monte delle palizzate in legno. Nel caso in cui il terreno di riempimento si abbassi deve essere ricolmato.

Prima di mettere a dimora le talee l'Appaltatore deve accertarsi che siano delle specie indicate in progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori, esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, diritte, legnose, queste devono avere una lunghezza di 80-100 cm sporgenti per 1/3 ed un diametro di 2-4 cm, durante il trasporto non devono subire alterazioni. Le talee vanno utilizzate entro 2-3 giorni dal loro prelevamento, se necessario prolungare i tempi di messa a dimora occorre conservarle in luogo adatto.

Le talee vanno posate l'una accanto all'altra lungo la palizzata con una densità di circa 10 talee per metro e occorre prestare particolare attenzione al rispetto del geotropismo. Al termine della posa la parte a monte delle palizzate deve essere riempita di terreno coprendo le talee.

In base a quanto prescritto nel progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori, nella palizzata in legno si devono sostituire le talee con piante di 2-3 anni, con le caratteristiche indicate al punto - Materiali vegetali, da mettere a dimora ad una distanza di 50-60 cm.

Le palizzate in legno saranno misurati in metri di sviluppo lineare realmente posati in cantiere.

Graticciate vive e morte

Le graticciate hanno la funzione di contenimento del terreno superficiale e di regimazione delle acque; non vanno costruite in terreni con elevate pendenze.

Per effettuare le graticciate, occorre piantare dei paletti di legno appuntiti, del diametro di 5-6 cm, della lunghezza di 100-110 cm interrati per 70-75 cm. I paletti dovranno essere posati in fila lungo le curve di livello, a una distanza tra le file, non superiore a 1-2 m e lungo la fila 50-60 cm, fra un paletto e l'altro. In caso di terreno roccioso, il progetto o la Direzione operativa o dei lavori, potranno richiedere la sostituzione dei paletti in legno con paletti in ferro del diametro di 8-10 mm e della stessa lunghezza, con la parte superiore ricurva. Ogni 8-10 m il filare di paletti deve essere interrotto per evitare l'effetto trascinamento in caso di frana; per assicurarsi una migliore stabilità e quindi una migliore tenuta del terreno è necessario inclinare il paletto verso monte. Dove richiesto le graticciate devono essere orientate in modo da formare una diagonale con la linea di massima pendenza, ed eventualmente se indicato in progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori i filari posati diagonalmente si potranno incrociare tra loro a formare dei rombi.

Successivamente occorre mettere a dimora verghe delle specie indicate in progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori. Le verghe possono essere vive o morte, se vive è assolutamente fondamentale prima della messa a dimora accertarsi che siano vegete, esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, diritte, legnose, poco ramificate e flessibili; queste devono avere una lunghezza di 2-2,5 m ed un diametro di 2-4 cm, durante il trasporto non devono subire alterazioni. Dopo di che è necessario posare le verghe orizzontalmente, in maniera alternata, tra un paletto e l'altro e legarle ad essi sempre in maniera alternata tramite filo di plastica a sezione circolare di diametro appropriato, infine l'estremità più grossa delle verghe vive deve essere interrata per favorire la radicazione. Per effettuare la graticciata viva e ottenere buoni risultati è fondamentale eseguire l'intervento durante il periodo di riposo vegetativo. Terminata la posa è necessario riportare il terreno a monte delle graticciate vive. Nel caso in cui il terreno di riempimento si abbassi deve essere ricolmato.

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 l'una sull'altra per aumentarne la compattezza; a differenza di quelle vive le verghe morte non devono essere interrate e devono essere legata con filo di ferro zincato, del diametro di 3 mm.

I graticciati vivi e morti saranno misurati in metri di sviluppo lineare realmente posati in cantiere.

Fascinate vive e morte

La fascinata è un'opera che deve avere due funzioni: quella di trattenimento del suolo e quella drenante. Questo particolare intervento non può essere effettuato in terreni con pendenze maggiori a 35°.

Per la creazione delle fascinate è necessario innanzi tutto eseguire gli scavi delle trincee lungo le curve di livello, dando una pendenza minima del 2% a scopo drenante, se richiesto dal progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori dovranno avere andamento obliquo. Lo scavo dovrà avere profondità e larghezza da 30 a 50 cm, la lunghezza verrà indicata in progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori. Le fascinate devono distare l'una dall'altra 2-3 m.

La fase successiva è la messa a dimora delle fascine, è indispensabile che queste siano composte esclusivamente da specie indicate in progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori, i rami che le compongono devono essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, diritti, legnosi, questi devono avere una lunghezza di 1-2 m e con diametro di 3-5 cm, oltretutto è necessario che abbiano un numero abbastanza elevato di gemme sane, durante il trasporto non devono subire alterazioni. Le fascine devono essere di un diametro di 30-50 cm e legate con filo di ferro zincato del diametro di 3 mm ogni 60-70 cm, sempre stando attenti naturalmente a non danneggiare i rami. I fastelli devono essere adagiati con gli apici rivolti verso il punto più alto della trincea.

Una volta messe a dimora le fascinate, si devono assicurare ai paletti in legno appuntiti, diritti e lunghi 70-80 cm e con un diametro di 5-6 cm, da piantare a valle della fascina lasciando sporgere 5-6 cm, tra un paletto e l'altro è necessario ci siano 70-80 cm. In caso di terreno roccioso, il progetto o la Direzione operativa o dei lavori, potranno richiedere la sostituzione dei paletti in legno con paletti in ferro di diametro di 8-10 mm e della stessa lunghezza.

Infine la fascinata si deve rincalzare con il terreno degli scavi per una migliore radicazione. Per ottenere una fascinata viva è indispensabile che l'intervento sia eseguito durante il riposo vegetativo.

Nel caso siano previste le fascinate morte, devono comunque avere le caratteristiche sopra riportate, ma si dovranno utilizzare fascine di legna morta. Inoltre se indicato in progetto o richiesto dalla Direzione operativa o dei lavori le fascine dovranno essere avvolte in un tessuto non tessuto da drenaggio, per prolungare l'efficacia drenante, impedendo l'ingresso di terreno fra gli interstizi delle fascine.

Nel caso in cui sia necessario implementare l'effetto drenante, il progetto potrà prevedere l'interramento di due o più fascine nel medesimo punto, tale intervento richiederà una trincea di dimensioni appropriate come anche il relativo picchetto.

Le fascinate vive e morte saranno misurati in metri di sviluppo lineare realmente posati in cantiere.

Gradonata viva

Questo intervento è adatto per terreni con particolare pendenza purché non presentino parti rocciose in superficie o nell'immediato sottosuolo. Lo scopo da raggiungere è quello di consolidare le scarpate tramite l'apparato radicale delle piante e dare una copertura vegetale al soprasuolo.

Le gradonate devono essere realizzate nella fase di riposo vegetativo delle piante.

La prima opera da eseguire è lo scavo della banchina (trincea) lungo le curve di livello, oppure scavando delle piccole banchine larghe 50-80 cm sparse sul fianco del rilevato, da compiersi dove previsto in progetto o indicato dalla Direzione operativa o dei lavori. La banchina deve avere una profondità di 70-80 cm e una contropendenza del 10-15%, tra una banchina e l'altra vi deve essere una distanza di 1,5-3 m, come anche per le singole piante.

Prima di mettere a dimora le talee l'Appaltatore deve accertarsi che siano vive delle specie indicate in progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori, esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, diritte, legnose, queste devono avere una lunghezza di 1/3 maggiore della profondità della banchina ed un diametro di 2-4 cm, durante il trasporto non devono subire alterazioni. Le talee vanno utilizzate entro 2-3 giorni dal loro prelevamento, se necessario prolungare i tempi di messa a dimora occorre conservarle in luogo adatto.

Le talee vanno posate l'una accanto all'altra lungo la banchina con una densità di circa 10 talee per metro e occorre prestare particolare attenzione al rispetto del geotropismo. Al termine della posa lo scavo deve essere riempito accostando il terreno alle talee. Una volta ricoperta la trincea, le talee, devono fuoriuscire dal terreno per 1/3 della loro lunghezza.

Formazione del tappeto erboso naturale

Il tappeto erboso naturale viene seminato in terreni con pendenza $<30^\circ$ e deve avere la finalità di rivestimento dei terreni, per proteggerli dall'erosione superficiale idrica ed eolica.

La formazione del tappeto erboso naturale dovrà avvenire dopo aver terminato la costruzione di tutti i manufatti e delle infrastrutture, dopo la messa a dimora delle piante (alberi, arbusti, erbacee, ecc.). Nel caso siano già presenti macchie di erbe, la Direzione operativa o dei lavori potrà richiederne lo sfalcio. Nella preparazione del suolo per i tappeti erbosi naturali, l'Appaltatore dovrà compiere una lavorazione superficiale del terreno con adatti mezzi meccanici o manualmente, procederà eliminando i residui vegetali e inerti più grossolani, che dovranno essere allontanati dall'area di cantiere, livellerà il terreno con erpici a maglia o con rastrelli avendo cura di coprire le buche.

La Direzione operativa o dei lavori potrà richiedere la semina direttamente sul terreno sodo limitandosi solo al livellamento, se ritiene svantaggiosa la lavorazione.

Al termine delle lavorazioni il profilo del suolo dovrà rispettare le indicazioni progettuali o quelle della Direzione operativa o dei lavori, su un tratto di 4 m di superficie non sono ammessi scostamenti dall'andamento previsto superiori a 6-7 cm. Si dovrà prestare particolare attenzione che non vi siano avvallamenti, ma una leggera baulatura verso i margini dell'area lavorata, per facilitare il deflusso delle acque.

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

- Semina con miscuglio di semi. Dall'ultima lavorazione del terreno è bene lasciare trascorrere alcuni giorni prima di procedere alla semina, preceduta da una rastrellatura incrociata

superficiale con erpici a maglia o altri attrezzi idonei oppure manualmente con rastrelli. La semina dovrà avvenire su terreno asciutto, in giornate secche e prive di vento con seminatrici specifiche per prati naturalistici. Dove le dimensioni dell'area di semina o la giacitura del terreno non lo consentano si dovrà procedere manualmente. Durante la semina si dovrà porre attenzione a mantenere l'uniformità della miscela, se necessario provvedere a rimescolarla, nel caso le caratteristiche del seme lo richiedano si potrà aggiungere sabbia per la distribuzione.

Il tipo di miscuglio di semi da adottare, sarà previsto negli elaborati progettuali o indicato dalla Direzione operativa o dei lavori, come il quantitativo, in peso, di seme per unità di superficie, dove non previsto, vanno apportati almeno 40-50 g/m² di semi. La Direzione operativa o dei lavori si riserva la facoltà di aumentare fino al 20% in più, i quantitativi di seme prescritti in progetto o nel presente capitolato, nel caso lo ritenga opportuno senza che l'Appaltatore possa pretendere un maggior compenso.

Al termine della semina l'Appaltatore dovrà eseguire una erpicatura leggera (con erpice a maglie) o con una rastrellatura superficiale in un unico senso (non avanti-indietro) per coprire la semente. La semente dovrà essere interrata ad una profondità non superiore a 1 cm, poi, se la Direzione operativa o dei lavori lo ritiene necessario, occorre eseguire una rullatura incrociata per far aderire il terreno al seme.

- Semina con fiorume e mediante conservazione ex situ. Nei casi in cui si vogliono utilizzare specie vegetali appartenenti alla flora autoctona o dove non esistano miscugli idonei all'area di intervento, occorre utilizzare il fiorume, cioè lo sfalcio di prati collocati in are pedoclimatiche e biologiche simili a quelle di intervento, da eseguirsi nel periodo della produzione dei semi (germoplasma). 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.
- La raccolta del germoplasma delle specie dovrà essere scandita dalle fasi fenologiche di ogni singola specie. In seguito alla raccolta si dovrà procedere alla pulizia e conservazione e, se necessario, produzione del germoplasma ecotipico ex situ presso dei laboratori specializzati. In laboratorio, si dovranno effettuare test di stimavitalità dei semi raccolti, prove di germinabilità e qualora sia necessario, pretrattamenti ad hoc per le singole specie floristiche. Successivamente alla fase di raccolta e conservazione si dovrà eseguire il reimpianto in natura con semina a spaglio (su versanti con debole pendenza) o idrosemina (su versanti con pendenze elevate).

Il prato conformato e sviluppato dovrà presentarsi ben inerbiti con manto compatto con almeno il 50 % di copertura media dopo il taglio, saldamente legato allo strato di suolo vegetale con le specie seminate, con assenza di sassi, esenti da malattie, avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o dal passaggio di veicoli anche di terzi.

Reti e stuoie antierosione

La funzione di queste reti è contro l'erosione superficiale dei terreni scoscesi da inerbire con pendenza massima < 45°, per il periodo necessario all'affrancamento dei semi del prato.

Le reti in fibre naturali (juta, fibra di cocco o altro) o le stuoie (fibra di cocco, paglia, truciolare di legno o altro) completamente biodegradabili, ma con buona resistenza meccanica, devono essere posate dopo aver eseguito le operazioni previste al punto - Formazione del tappeto erboso naturale. In base a quanto previsto in progetto o disposto dalla Direzione operativa o dei lavori, si dovranno utilizzare stuoie preseminate e contenenti anche il concime, anche esse completamente biodegradabili, che eviteranno le fasi della semina. Per mettere ben a contatto i rotoli con il terreno occorre preparare il suolo eliminando le zone instabili, i residui vegetali e le pietre grosse od eventuali sporgenze del terreno, tutte cose queste che potrebbero ledere le stuoie, al termine della posa eseguire una rullatura leggera per facilitarne l'aderenza al suolo. 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.

Le reti o stuoie devono essere fissate a monte, interrando in un piccolo solco (20- 30 cm di profondità) e fissate con picchetti di legno, 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 15-20 cm fra i diversi rotoli impiegati. Ogni metro lungo il perimetro e nelle sovrapposizioni, fissare i rotoli con picchetti di legno (lunghi 30-40 cm) che andranno posti anche al centro in numero di 1-3 per m² a seconda del grado di pendenza del terreno. I picchetti di legno possono essere sostituiti con picchetti in ferro (lunghi 30-40 cm del diametro di 3 mm) nel caso il terreno sia troppo duro od eccessivamente sassoso.

Ove possibile occorre coprire anche i bordi esterni ed il fondo del tessuto con terreno per meglio fissarlo.

Le reti e stuoie antierosione saranno misurate in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente lavorata, espressa in metri quadrati.

Idrosemina

Nelle giaciture fortemente declive o ricche di inerti da conservare, comunque dove prescritto dagli elaborati progettuali, l'Appaltatore dovrà procedere con l'idrosemina. Per idrosemina si intende lo spargimento meccanico del seme in forma liquida.

L'idrosemina dovrà avvenire dopo aver terminato i movimenti di terra, le strutture di sostegno, la posa degli impianti tecnici e delle infrastrutture, dopo la messa a dimora delle piante (alberi, arbusti, erbacee, ecc.). La semina dovrà essere fatta preferibilmente alla fine dell'estate o all'inizio della primavera, in base a quanto prescritto dal cronoprogramma o indicato dalla Direzione operativa o dei lavori in base all'andamento del cantiere e delle condizioni climatiche.

Si dovranno eseguire due passate con andamento dei getti incrociati. L'Appaltatore dovrà aver cura di distribuire il prodotto in maniera omogenea su tutta la superficie, se non diversamente richiesto dal progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori (per dare un effetto naturale). L'idrosemina a spessore (mulch) sarà cosparsa mediante idrosemiatrici a pressione atte a garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali.

L'idrosemina deve contenere:

- miscuglio di sementi, idonea alle condizioni locali (in genere si prevedono 30-40 gr/m²);
- mulch, ovvero fibra organica (paglia, torba bionda, torba scura, cellulosa, sfarinati, ecc., in quantità opportune (in genere 200-250 gr/m²);
- collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e del mulch (non bituminosi), senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo (in genere 60-300 gr/m²);
- concime organico e/o inorganico (in genere 50-200 gr/m²);
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste (1-30 l/m²);
- fitoregolatori per stimolare la radicazione delle sementi e lo sviluppo della microflora del suolo (3-4 gr/m²) ed eventuali altri ammendanti e inoculi.

Il miscuglio di sementi, la composizione del mulch come quella della miscela e la quantità per metro quadrato saranno indicate negli elaborati progettuali o dalla Direzione operativa o dei lavori in funzione del contesto ambientale ovvero dalle condizioni edafiche, microclimatiche e dello stadio vegetazionale di riferimento, delle caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche floristiche e vegetazionali. Particolare cura si dovrà adottare perché la miscela dell'idrosemina venga continuamente mescolata onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativi dei vari componenti. Prima di procedere ad un eventuale irrigazione si dovrà attendere che il collante abbia fatto presa e sia ben asciutto.

Il prato conformato e sviluppato dovrà presentarsi ben inerbito con manto compatto con almeno il 50 % di copertura media, saldamente legato allo strato di suolo vegetale con le specie seminate, esenti da malattie.

La formazione del manto erboso sarà misurata in base alla superficie, calcolata in sviluppo reale, effettivamente seminata, espressa in metri quadrati.

Messa a dimora di zolle e strisce erbose naturali

Lo scopo dell'uso di zolle e strisce erbose naturali è quello di contrastare nell'immediato l'erosione superficiale e di innestare un processo di inerbimento naturale con specie autoctone.

Occorre prelevare il cotico erboso di un prato naturale ben compatto, inclusa una parte di terreno, per uno spessore di almeno 3-4 cm, previo lo sfalcio dello stesso prato. Il materiale deve provenire da zone vicine all'area di intervento con caratteristiche pedoclimatiche e biologiche analoghe, ma in situazioni stabili, prelevando le piote in strisce alterne in modo che il cotico possa ricostituirsi rapidamente. La realizzazione dovrà essere intrapresa preferibilmente in autunno, comunque evitando i periodi in cui il terreno è gelato o troppo bagnato, sono da evitare anche i periodi troppo secchi.

La lavorazione del terreno e la posa delle zolle dovrà avvenire dopo aver terminato la costruzione di tutti i manufatti e delle infrastrutture, dopo la messa a dimora delle piante (alberi, arbusti, erbacee, ecc.).

Nel caso siano già presenti macchie di erbe, la Direzione operativa o dei lavori potrà richiederne lo sfalcio. Nella preparazione del suolo, l'Appaltatore dovrà compiere una lavorazione superficiale del terreno a strisce o sull'intera area, con adatti mezzi meccanici o manualmente, procederà eliminando i residui vegetali e inerti più grossolani, che dovranno essere allontanati dall'area di cantiere, livellerà il terreno con erpici a maglia o con rastrelli avendo cura di coprire le buche.

La Direzione operativa o dei lavori potrà richiedere la posa direttamente sul terreno sodo limitandosi solo al livellamento, se ritiene svantaggiosa la lavorazione.

Al termine delle lavorazioni il profilo del suolo dovrà rispettare le indicazioni progettuali o quelle della Direzione operativa o dei lavori, su un tratto di 4 m di superficie non sono ammessi scostamenti dall'andamento previsto superiori a 6-7 cm. Si dovrà prestare particolare attenzione che non vi siano avvallamenti, ma una leggera baulatura verso i margini dell'area lavorata, per facilitare il deflusso delle acque.

Per la messa a dimora delle zolle, queste andranno posate in traverso, in maniera perpendicolare alla linea di massima pendenza posandole in strisce alternate a terreno nudo o su tutta la superficie in base a quanto previsto in progetto o indicato dalla Direzione operativa o dei lavori. Nel caso in cui le zolle o strisce erbose vadano posizionate su scarpate o terreni fortemente pendenti, andranno fissate al suolo tramite picchetti di legno lunghi 20 cm, piantando almeno un picchetto per zolla o striscia, successivamente compattate tramite battitura leggera o rullatura. Le zolle o strisce erbose saranno misurate.

Prato rinforzato

Per prato rinforzato si intende un prato che ingloba al suo interno delle strutture che gli permettono di essere rinforzato, e resistere, senza costiparsi, al transito di pedoni e/o veicoli, anche in condizioni di terreno bagnato. La prima operazione da compiere è lo sbancamento del terreno per una profondità di 30 cm, per le modalità di esecuzione vedi punto- Scavi e rinterri. Al termine dello scavo occorre riportare 5 cm di sabbietta, che deve essere ben distribuita nello scavo e cilindrata. Sopra la sabbia vanno posati 15 cm di stabilizzato a pezzatura fine, ben distribuito e cilindrato.

Sopra allo stabilizzato vanno riportati altri 5 cm di sabbietta, che deve essere ben distribuita, livellata per dare le giuste pendenze al prato e cilindrata accuratamente.

Sopra alla sabbia va distribuito un concime complesso (N a lenta cessione, P, K, e microelementi dosato a 25-30 g/m²).

Il prato rinforzato dovrà essere costituito da griglie componibili in materiale plastico PEHD riciclabile, con una portata minima di 300 t/m², con una superficie inerbita del 90% in proiezione verticale ed eventuale riserva d'acqua, se prevista in progetto. Le griglie dovranno essere incastrate l'una all'altra, avendo cura di lasciare un margine per consentire la dilatazione nei bordi dove dovranno essere rifilate in base alle indicazioni di progetto o della Direzione operativa o dei lavori. Al termine della posa, le griglie, non dovranno creare gradini fra loro e con le eventuali pavimentazioni circostanti.

Al termine del montaggio delle griglie, l'Appaltatore, dovrà procedere alla distribuzione manuale, in maniera uniforme, del substrato idoneo ad accogliere le sementi. La miscela di terreno deve essere composta da 30 % di sabbia lavata, 30 % di terra di coltivo, 30 % di graniglia (granulometria: 3-6 mm), 10 % compost vegetale vagliato al massimo a 20 mm o torba delle medesime caratteristiche. Il miscuglio dovrà essere posato in due tempi per permettere l'assestamento. Al termine dell'assestamento il miscuglio deve essere a 3-5 mm al di sotto della griglia, prima si porta a saturazione di terra la griglia, poi si toglie via con una scopa l'eccesso e i primi 3-5 mm (così facendo si evita il costipamento del terreno, dovuto al calpestio).

Al termine delle sopradescritte operazioni si dovrà procedere alla semina del prato come disposto al punto - Formazione del tappeto erboso.

Il lavoro deve essere eseguito a perfetta regola d'arte e durevole nel tempo, in armonia con la pavimentazione circostante, adatta a sopportare nel tempo, senza subire modificazioni, deformazioni o rotture, il traffico pedonale e/o veicolare.

Il prato rinforzato sarà misurato in superficie di prato, realmente rinforzato, posato in cantiere, espressa in metri quadrati.

4. Interventi di manutenzione durante l'esecuzione dei lavori

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

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

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

L'Appaltatore è tenuto a richiedere all'Ente esecutore le necessarie autorizzazioni per il governo della circolazione e della sosta, predisporre in anticipo la segnaletica per gli eventuali divieti di sosta e per la regolazione del traffico veicolare e, se necessario, avvisare le società di trasporto pubblico. L'Appaltatore non è tenuta al pagamento della tassa di occupazione del suolo pubblico, per le superfici strettamente necessarie agli interventi di manutenzione (potature, trattamenti fitosanitari, diserbi, ecc.).

L'Appaltatore deve aggiornare il Piano di Manutenzione su cui annoterà, in maniera chiara e precisa, l'area di intervento, la vegetazione mantenuta, il tipo di intervento eseguito, e la data. Il Piano di manutenzione potrà essere informatizzato.

Interventi di potatura

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

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

- Potatura di formazione - Materiali vegetali;
- Potatura di trapianto -
- Messa a dimora delle piante;
- Potatura di allevamento. Questa potatura deve essere fatta sulle giovani piante, allo scopo di orientare la crescita verso un'impalcatura equilibrata, eliminando i rami concorrenziali, soprannumerari, intrecciati, con angolo di inserzione eccessivamente acuto, con corteccia inclusa, succhioni, apice vegetativo biforcuto, ecc. Per le piante che richiedono impalcature alte, dovranno essere eliminati i rami più bassi per stimolarne una crescita assurgente. Mentre per le piante da allevare in forma obbligata si dovrà procedere con adeguate potature e interventi agronomici come: la curvatura del ramo, si deve creare una forma ad arco con la punta rivolta verso il basso; piegatura del ramo, quando questo viene inclinato verso il basso al di sotto della sua inserzione; inclinazione di un ramo, si intende l'avvicinamento alla linea verticale o a quella orizzontale senza piegarlo. Per fissare i rami così sagomati andranno legati ai tutori per plasmare la pianta nella forma richiesta dal progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori.
- Potatura di mantenimento. Si intendono tutti gli interventi di potatura da compiere su una pianta adulta per mantenerne una regolare conformazione o una forma voluta.
- Rimonda del secco. In tutti i casi si dovrà procedere con l'asportazione di parti della chioma morte, deperite, meccanicamente instabili o vicino a cavidotti. Tali interventi potrebbero richiedere potature su parti sane per riequilibrare la chioma.
- Spollonatura. Consiste nell'asportazione dei polloni, nati dalle radici o al piede della pianta.
- Potatura di diradamento. Consiste nel diradamento della chioma di alberi adulti, per arieggiare il centro dell'albero e favorire la penetrazione della luce.
- Potatura di modellazione. Per modellare la pianta a forme e dimensioni imposte dall'ubicazione della pianta o da esigenze estetiche. Nel primo caso si può richiedere una potatura di contenimento per ridurre le dimensioni della chioma che potrebbe interferire con edifici o manufatti. Oppure potrebbe essere richiesta una potatura di innalzamento, per alzare la chioma cioè aumentare l'altezza di impalcatura. Oppure può essere richiesto un abbassamento della chioma per ridurre il pericolo di instabilità o i danni provocati dalla caduta di foglie o da un eventuale rottura di branche, in questo caso occorre ridurre la porzione sommitale della chioma. In alternativa potrà essere richiesta una potatura detta

a “tutta cima” che consiste nella potatura della parte più esterna della chioma senza intaccare la parte alta.

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

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

Il periodo utile per le potature, viene stabilito nel cronoprogramma facente parte del progetto o dalla Direzione operativa o dei lavori a seconda della tempistica del cantiere. In generale, deve corrispondere al periodo di riposo vegetativo, dalla fine dall'autunno alla fine dell'inverno, comunque deve essere stabilita in base alle specie vegetali impiegate, ai fattori climatici locali alle condizioni di umidità; sono da evitare i periodi eccessivamente freddi, prediligendo la fine dell'inverno. La rimonda del secco o l'asportazione di parti della chioma morta, deperita, meccanicamente instabili o vicino a cavidotti, può essere effettuata in qualunque periodo dell'anno. La spollonatura è più proficua se eseguita alla fine della primavera o all'inizio dell'estate.

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

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

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

Qualunque sia la tecnica di potatura da adottare non bisogna asportare più di 1/3 della chioma.

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

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

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

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

Prima di procedere alla potatura, andranno spostati tutti quegli arredi mobili che potrebbero essere danneggiati dalla caduta dei residui della potatura. Se ritenuto necessario dalla Direzione operativa o dei lavori l'Appaltatore dovrà provvedere a calare a terra, tramite funi, i rami più grossi della potatura per evitare danni alle infrastrutture sottostanti o alla vegetazione.

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

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

Su tutte le piante che formano le siepi, si rende necessario l'intervento di potatura; in particolare su quelle piante che hanno una velocità di crescita molto rapida si richiedono due interventi l'anno, mentre le siepi formate da piante con uno sviluppo molto lento potranno essere potate anche una sola volta nel corso di tutto l'anno. Un'altra operazione molto importante è l'eliminazione delle infestanti che si sviluppano in prossimità della siepe e in alcuni casi anche al suo interno. Le siepi molto basse, risentono maggiormente della presenza di erbe infestanti, perché molte di queste ultime sviluppano un'altezza superiore a quella della siepe togliendole la luce necessaria alle funzioni vitali, determinandone un accrescimento stentato. La potatura degli arbusti a forma libera sarà determinata dal tipo di fioritura:

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

In tutti i casi l'Appaltatore dovrà aver cura di rimuovere tutti i residui di potatura dalle piante. L'Appaltatore potrà scegliere se trinciare oppure no i residui della potatura per facilitarne la rimozione (non dovranno essere trinciati i residui di potatura del genere *Platanus* per evitare la diffusione del *Ceratocystis fimbriata*. Al termine della giornata, tutti i residui della potatura dovranno essere allontanati dal cantiere a cura dell'Appaltante che li porterà in pubblica discarica a spese dello stesso o in altro luogo indicato dalla Direzione operativa o dei lavori. Nel caso si debba intervenire su platani, l'Appaltatore dovrà comunicare per tempo alla Direzione operativa o dei lavori quando intende operare la potatura. La Direzione operativa o dei lavori dovrà informarne l'Ente, quest'ultima chiederà, mediante comunicazione scritta, la preventiva autorizzazione al Servizio fitosanitario regionale, il quale detta le modalità da seguire nell'operazione. Il Servizio fitosanitario regionale avrà trenta giorni per dare una risposta, altrimenti si applica la norma del silenzio assenso. L'Ente esecutore ricevuta la risposta del Servizio fitosanitario regionale o trascorsi trenta giorni dalla domanda ne informerà la Direzione operativa o dei lavori, quest'ultima darà disposizioni all'Appaltatore, di come procedere nell'intervento, in base alle prescrizioni ricevute (DM 30/04/2012) "Disposizioni sulla lotta obbligatoria contro il cancro colorato del platano (*Ceratocystis fimbriata*)".

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

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

Dovrà essere asportata l'edera che si sviluppa lungo il fusto delle piante, tranne in casi particolari, concordati con la Direzione operativa o dei lavori. Gli interventi di potatura saranno misurati di volta in volta in base al numero di piante realmente potate, alle loro dimensioni, alla facilità di accesso, allo stato fitosanitario.

Trattamenti fitosanitari

Per il controllo dei patogeni, in particolare per quelli di recente introduzione sul territorio nazionale, l'appaltatore dovrà far riferimento alle indicazioni dell'E.P.P.O. (*European and Mediterranean Plant Protection Organization*) e dare pronta attuazione ai decreti di lotta obbligatoria emanati dalle autorità competenti. Su indicazione del Responsabile del servizio e/o della D.L., dovranno essere prestate e garantite tutte le operazioni e misure atte a preservare il patrimonio vegetale. Dovranno essere controllate le manifestazioni patologiche sulla vegetazione, provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati. L'analisi fitopatologica ha per oggetto tutte le piante e dovranno essere prodotte delle schede identificative sintetiche, in cui saranno indicati genere e specie, i dati dendrometrici e la descrizione delle condizioni vegetative, riportando la presenza di eventuali patologie o infezioni in atto, anomalie strutturali, direttamente o indirettamente influenti sulla stabilità meccanica.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- nel caso si debba intervenire su piante colpite dal cancro colorato del platano, occorre rispettare le disposizioni del DM
- 17 aprile 1998 "Disposizioni sulla lotta obbligatoria contro il cancro colorato del platano (*Ceratocystis fimbriata*)"; (DM 30/04/2102)
- nel caso si debba intervenire su piante colpite dal colpo di fuoco batterico occorre rispettare le disposizioni del DM 27 marzo 1996 "Lotta obbligatoria contro il colpo di fuoco batterico (*Erwinia amylovora*) nel territorio della Repubblica";
- nel caso si debba intervenire su piante colpite dal virus della vaiolatura delle drupacee occorre rispettare le disposizioni del DM 29 novembre 1996 "Lotta obbligatoria contro il virus della vaiolatura delle drupacee (*Sharka*)"; DM 30/10/2007
- nel caso si debba intervenire su piante colpite dalla processionaria del pino, occorre rispettare le disposizioni del Decreto 30 ottobre 2007 "Disposizioni per la lotta

obbligatoria contro la processionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*)”; nel caso si debba intervenire su piante colpite dalla *Matsucoccus feytaudi* occorre rispettare le disposizioni del DM 22 novembre 1996 “Lotta obbligatoria contro l’insetto fitomizico *Matsucoccus feytaudi* (Ducasse)”;

- nel caso si debba intervenire su piante colpite dal nematode del legno, occorre rispettare la “Decisione della Commissione Europea 2001/218/CE recante misure fitosanitarie di urgenza per impedire la diffusione dell’organismo di quarantena *Bursaphelenchus xylophilus* (PWN);
- nel caso si debba intervenire su piante colpite dal punteruolo rosso, occorre rispettare le disposizioni indicate nel DM 9 novembre 2007 “Disposizioni sulla lotta obbligatoria contro il punteruolo rosso della palma *Rhynchophorus ferrugineus*” e nel DM 7 febbraio 2011 recante “Misure di emergenza per il controllo del Punteruolo rosso della palma *Rhynchophorus ferrugineus*” che recepisce la Decisione della Commissione 2007/365/CE e sue modifiche.
- I trattamenti fitosanitari dovranno essere eseguiti da personale specializzato che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specifiche della casa produttrice e alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone, alle cose o alla vegetazione.
- Sono vietati gli interventi sulle piante in fioritura.
- Per l’utilizzazione dei prodotti fitosanitari si deve rispettare quanto prescritto dal DLgs 17 marzo 1995, n.194 “Attuazione della direttiva 91/414/CEE in materia di immissione in commercio di prodotti fitosanitari” all’art.17 b, utilizzando prodotti fitosanitari autorizzati conformemente a tutte le indicazioni riportate nelle etichette, in applicazione dei principi delle buone pratiche fitosanitarie nonché, ove possibile, dei principi di lotta integrata.
- I trattamenti dovranno essere eseguiti in giornate con assenza di vento, per evitare l’effetto deriva, previo accordo con la Direzione operativa o dei lavori, si dovranno utilizzare strumenti idonei al caso (lance con cappa antideriva o altri sistemi atti a localizzare il più possibile i prodotti).
- I trattamenti fitosanitari saranno misurati di volta in volta in base al numero di piante realmente trattate, alle loro dimensioni, alla facilità di accesso, allo stato fitosanitario, al costo dei principi attivi utilizzati.

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

Dettagli della lotta alla processionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*)

I trattamenti antiparassitari che consentiranno la riduzione al minimo dell’impiego dei prodotti fitosanitari e procederanno alla disinfestazione delle piante attaccate dalla processionaria, dovranno essere svolte secondo le seguenti modalità e tempistica: Inverno-primavera (tra dicembre e l’inizio di febbraio): periodo in cui ci si accorge della presenza dell’insetto, quando

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

Pertanto in questa fase dovranno essere effettuati interventi meccanici di taglio ed abbruciamento dei nidi da parte di personale rigorosamente munito di idonea attrezzatura protettiva (tuta, mascherina, ...) per evitare inconvenienti medico-sanitari. Gli operai coinvolti in questa tecnica di lotta meccanica dovranno avere particolare cura nel rispettare il cimale delle piante per evitare di danneggiarlo provocando l’interruzione della crescita dell’albero. A fine inverno sulle larve adulte, prima che queste abbandonino il nido, sebbene il ciclo vitale delle larve sia legato all’andamento climatico e quindi di difficile pianificazione, si dovrà procedere con interventi di controllo biologico (insetticidi biologici) o con prodotti di sintesi (insetticidi chimici).

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

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

Autunno: le larve giovani saranno prive di peli urticanti, in questo periodo si dovranno prevedere i seguenti trattamenti: Interventi meccanici che mirano all’asportazione e bruciatura dei prenidi e Interventi con bioinsetticidi con prodotti a base di *Bacillus thuringiensis* varietà *kurstaki*. In alternativa, qualora necessario e concordato con la Direzione dei lavori, si potrà procedere con Interventi con insetticidi chimici ovvero trattamento delle piante infestate, esclusivamente nei luoghi dove è possibile, mediante l’uso di regolatori di crescita (IGR) come il Diflubenzuron impiegato contro le larve di prima e seconda età.

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

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

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

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

Gli interventi di profilassi generale da dover attuare:

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

Le somministrazioni di insetticidi chimici saranno considerate come un elemento di una strategia globale focalizzata sull'obiettivo dell'eradicazione o del contenimento dell'infestazione. L'efficacia dei vari principi attivi di sintesi nell'eliminazione dell'infestazione è stata dimostrata soprattutto in ambito preventivo, piuttosto che curativo. I trattamenti preventivi andranno effettuati al fine di proteggere le palme e per limitare la dispersione della infestazione, il loro scopo sarà uccidere gli adulti di Punteruolo quando questi tentano di infestare nuove palme ma anche di uccidere gli adulti all'inizio della dispersione quando emergono dagli stipiti delle palme infestate. I trattamenti

insetticidi sovrachioma, saranno effettuati a bassa pressione, sulla pianta (da 10 a 20 litri di soluzione per pianta) con l'uso di mezzi di elevazione e saranno indirizzati alla corona fogliare con l'intento di imbibire fino a saturazione la fibra vegetale che si avviluppa alla base dei grandi piccioli fogliari e dell'intero stipite, se quest'ultimo è completamente avvolto da fibra. Questo tipo di intervento non solo proteggerà gli alberi dall'infestazione, ma eliminerà anche gli adulti di Punteruolo rosso sia in attività che in fase di fuoriuscita, qualora la palma fosse infestata. Se il trattamento a pioggia sarà bene effettuato, potrà risultare efficace anche nei confronti delle larve prima della trasformazione in pupe. Infatti, le larve poco prima di trasformarsi in pupe dall'interno del tronco tendono a portarsi sulla superficie del tronco o alla base delle foglie e producono un foro di apertura che consente la fuoriuscita dell'adulto. Questa apertura faciliterà la penetrazione dell'insetticida.

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

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

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

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

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

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

Diserbo

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

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

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

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

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

Concimazioni

Le concimazioni potranno essere richieste dalla Direzione operativa o dei lavori in caso di evidente necessità delle piante vedi punto - "Concimi".

Sostituzioni piante morte o deperite

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

Manutenzione ancoraggi e consolidamenti

Andranno controllati regolarmente le legature delle piante tutorate onde evitare danni al fusto, comunque almeno una volta l'anno andranno rimosse tutte le legature e posizionate in un punto diverso dal precedente. Se richiesto al termine del periodo di manutenzione andranno rimossi tutti i sistemi di ancoraggio. Dovranno essere controllati, i consolidamenti delle piante, due volte l'anno e dopo ogni forte vento. All'occorrenza andranno rifatte le legature dei consolidamenti, sostituite le funi o cavi, cambiati i sistemi di ammortizzazione e quant'altro necessario per mantenere in perfetta efficienza il sistema.

Ripristini

L'Appaltatore è tenuto a ripristinare o sostituire se necessario tutte le opere a verde che si siano deteriorate nel corso del tempo (ancoraggi delle piante, teli pacciamanti, tubazioni, fossi, erosione, ecc.). L'Appaltatore dovrà ripristinare anche tutti i livelli dei terreni che si dovessero essere abbassati a causa dell'assestamento o per il passaggio di veicoli anche di terzi, fermo restando la possibilità di rivalsa su questi.

Sfalcio e pulizia dei prati

I prati dovranno presentarsi, in ogni stagione, inerbati con le specie seminate, esenti da erbe infestanti, con manto compatto, privo di malattie e sfalciati uniformemente. I bordi dei prati dovranno essere ben definiti (taglio dei bordi con asportazione delle erbe e del loro apparato

radicale), e accuratamente sfalciati, sia nei confronti delle aiole, bordure, siepi, alberi, infrastrutture o quant'altro venga interessato dal tappeto erboso.

Per il primo inerbimento sono previsti 5 tagli annui con trinciatura in loco, concimazione minerale primaverile ed organica autunnale. Per i prati di nuova costituzione si deve intervenire con il primo taglio quando l'erba ha raggiunto gli 8 – 10 cm di altezza, 6 – 8 cm per i prati in zolla. Si dovrà intervenire con macchine a lame ben affilate, lasciando intatti i primi 4 – 5 cm di erba. Nel periodo estivo si dovrà lasciare un altro centimetro in altezza all'erba, per ridurre l'evaporazione, o le ustioni all'apparato radicale. Il taglio dovrà essere uniforme in altezza, recidendo in maniera netta la foglia o il culmo dell'erba. Gli sfalci andranno compiuti quando il prato è asciutto, utilizzando macchine di dimensioni adatte all'estensione del prato, alla sua giacitura, alla portanza del terreno per evitare di danneggiare il suolo o il prato stesso.

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

Sono inclusi anche gli interventi di taglio manuale dei perimetri o con rifila bordi a filo di nailon.

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

L'Appaltatore dovrà prestare particolare cura a non danneggiare la vegetazione, gli arredi, i manufatti esistenti. Nel caso l'area di intervento presenti dei percorsi occorre prestare attenzione a non sporcare di erba tagliata i muri, gli arredi o quant'altro presente nell'area di intervento. Sarà a carico dell'Appaltatore ripulire tutti i percorsi, strade e aree pavimentate eventualmente sporcate con l'erba di taglio. Le caditoie che si venissero a trovare all'interno dei prati dovranno essere mantenute libere da qualunque materiale che ne possa limitare o annullare la capacità di raccolta e sgrondo. Si dovranno rispettare le indicazioni del piano di sfalcio incluso nel progetto e delle indicazioni della Direzione operativa o dei lavori. Dove non diversamente specificato andranno compiuti almeno 8 sfalci l'anno per i prati: inizio di aprile, maggio, giugno, agosto-settembre, settembre-ottobre, fine dicembre; e almeno 12 per i tappeti erbosi ornamentali irrigati. Il taglio dovrà essere fatto con un'altezza minima di 4 - 5 cm e massima di 10 - 12 cm.

L'altezza dell'erba non può essere ridotta sotto i 3 cm. Per lo sfalcio possono essere usati solo attrezzi che non lasciano tracce permanenti nel tappeto erboso. I prati dovranno essere sempre puliti da foglie secche, rametti e rifiuti. Lo sfalcio, le foglie secche e il materiale organico sarà portato in luogo stabilito dalla Direzione operativa o dei lavori o in discarica pubblica entro la

giornata di raccolta, mentre tutti i residui non organici raccolti, andranno portati in discarica pubblica, entro la giornata.

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

Irrigazione

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

Le distribuzioni di acqua andranno programmate nelle ore notturne per evitare stress termici alle piante, riducendo l'evapotraspirazione, inoltre il prelievo dall'acquedotto non comporterà competizioni, per quanto riguarda le portate e le pressioni, con le utenze domestiche in caso di uso di acqua potabile o delle industrie se si utilizza l'acqua industriale (sempre consigliata quest'ultima soluzione). Nell'ipotesi di utilizzo di acqua potabile per l'irrigazione, l'Appaltatore deve rispettare le eventuali ordinanze di restrizioni idriche, per l'uso non potabile dell'acqua, emanate dal Comune/Stazione appaltante in cui si viene a trovare l'area di intervento.

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

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

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

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

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

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

5. Specifiche tecniche

5.1 Schede di progetto

<i>CODICE</i>	<i>DESCRIZIONE BREVE</i>
C)-01	Tinteggiatura di panchine in legno
C)-02	Tinteggiatura di panchine in ferro
C)-03	Tinteggiatura di panchine in muratura/cls
C)-04	Tinteggiatura di opere in legno (recinzioni, balaustre etc.)
C)-05	Tinteggiatura di opere in ferro (recinzioni, balaustre, etc.)

Tabella 1 - Elenco degli interventi di manutenzione programmata a verde

C)-06	Manutenzione di opere in legno/ferro
C)-07	Raccolta di rifiuti a terra da riporre nei cestini
C)-08	Pulizia di caditoie, griglie e tombini
C)-09	Ripristino di caditoie, griglie e tombini
C)-10	Pulizia di pavimentazioni coperte da materiale vegetale
C)-11	Pulizia di elementi in materiale lapideo/pietra
C)-12	Ripristino di elementi in pietra (gradini, copertine, altro)
C)-13	Ripristino di pavimentazioni di vario tipo
C)-14	Ripristino di muretti di contenimento, palizzate, etc.
C)-15	Realizzazione di recinzione e cancelli di ingresso alle aree
C)-16	Vigilanza e segnalazione di eventuali situazioni di pericolo anche tramite videosorveglianza
C)-17	Ripristino di fontane
C)-18	Consolidamento e messa in sicurezza di balaustre in ferro
C)-19	Consolidamento e messa in sicurezza di inferriate
C)-20	Ripristino di elementi di arredo urbano (panchine, cestini, attrezzature ludiche, etc.)
C)-21	Fornitura di elementi di arredo urbano (panchine, cestini, attrezzature ludiche, etc.)
C) 22	Ripristino recinzioni

Di seguito, le descrizioni puntuali riportate in tabella 1:

Punti C)-1 - C)-2 – C)-3 – C) -4 – C)-5 C)-6 – C)20 - Tinteggiature / Manutenzione opere in legno e ferro / Ripristino di elementi di arredo urbano (panchine, cestini, attrezzature ludiche, etc.).

Per le attività di cui ai punti da C)-1 a C)-6 è prevista sulle opere in legno ed in ferro quali staccionate, recinzioni, panchine, fioriere, attrezzature ludiche e comprendono piccoli interventi di restauro atti a mantenere le stesse in efficienza ed in sicurezza. Ad esse si associano le attività di tinteggiature degli elementi sia in legno che in ferro.

- Tinteggiatura di panchine in legno mediante carteggiatura e rimozione della ruggine sui supporti in ferro. Pulizia accurata con un panno abrasivo e applicazione di una mano di impregnante sul legno. Applicazione di due mani di vernice dal colore secondo le indicazioni del D.O.
- Tinteggiatura di panchine in metallo mediante carteggiatura e spazzolatura con spazzola di acciaio e rimozione dei residui della vecchia vernice e la rimozione della ruggine. Pulizia accurata con un panno abrasivo e applicazione di una mano di impregnante sul ferro. Applicazione di due mani di vernice dal colore secondo le indicazioni del D.O.
- Tinteggiatura di staccionate / balaustre /recinzioni in legno Protezione della vegetazione nei pressi della staccionata nel momento in cui si prepara la superficie per la vernice. Carteggiatura e rimozione dei residui della vecchia vernice e la rimozione della ruggine dai

bulloni, perni di fermo dei componenti. Applicazione di due mani di vernice acrilica trasparente o dal colore secondo le indicazioni del D.O.

- Tinteggiatura di balaustre /recinzioni in ferro. Protezione della vegetazione nei pressi delle opere in ferro nel momento in cui si prepara la superficie per la vernice. Carteggiatura e spazzolatura con spazzola di acciaio e rimozione dei residui della vecchia vernice e la rimozione della ruggine. Applicazione di due mani di vernice acrilica dal colore secondo le indicazioni del D.O.

C)-07 Raccolta di rifiuti a terra da riporre nei cestini Pulizia di foglie e ramaglie dai viali e dalle aiuole.

Le attività di pulizia sono previste ogni giorno. L'attività al punto **C)-07** comprende la raccolta differenziata dei rifiuti rinvenuti e la loro collocazione negli appositi contenitori carrellabili predisposti dal gestore del parco.

La pulizia delle foglie e delle ramaglie dai viali e dalle aiuole è prevista sempre al termine di qualsiasi attività il personale dell'affidatario dovrà provvedere alla pulitura delle zone interessate dagli interventi, comprese le aree circostanti, nonché alla raccolta, al trasporto e allo smaltimento di quanto residui da pulizia e sfalci.

L'affidatario provvederà alla pulizia delle aree e dei vasi dalle foglie cadute naturalmente. Tale operazione dovrà avvenire ogni 15 gg. nel periodo estivo, ogni 5 giorni nel periodo autunnale.

C)-08 – C)-09- Pulizia caditoie, griglie e tombini ... Ripristino

Le attività di pulizia delle caditoie, delle griglie e dei tombini, dovranno essere effettuate quali attività prioritarie all'inizio dell'apertura di ogni cantiere. Tutto il materiale rimosso dovrà essere smaltito secondo le normative di legge ed a carico dell'appaltatore. L'operazione dovrà essere ripetuta ogni tre mesi con intervalli mensili nei mesi fine estate/autunno. L'appaltatore dovrà segnalare eventuali anomalie, rotture, otturazioni alla D.O. che dovrà impartire i lavori di Ripristino.

C)-10 – C) 11:- Pulizia di elementi in materiale lapideo/pietra – Pulizia di pavimentazioni

Pulitura si superficie lapidea interessata da diffuso attacco biologico (licheni) consistenti nell'asportazione meccanica mediante leggera spazzolatura, applicazione di biocida ad azione meccanica con bisturi, rimozione di residui tenaci con applicazione di piccola quantità di acqua ossigenata a 120 vol. e/o azione meccanica, aspirazione continua del materiale rimosso; eventuale lavaggio con solvente.

Rimozione di muschi e licheni da superfici in pietra antica, devitalizzazione con sistema microbiocida di muschi e licheni e strati algali e successiva eliminazione con pulizia con bisturi e impacchi. Operazione da eseguirsi con piccoli attrezzi e la massima cautela, compreso l'allontanamento del materiale di risulta ed il suo trasporto a discarica autorizzata.

Pulizia meccanica di superfici piane (pavimentazioni) da eseguirsi nell'asportazione meccanica mediante spazzolatura, applicazione di biocida, rimozione di residui tenaci con applicazione di piccola quantità di acqua ossigenata a 120 vol. e/o azione meccanica, aspirazione continua del materiale rimosso; eventuale lavaggio con solvente.

Trattamento devitalizzante da attacchi biologici superfici lapidee. Trattamento erbicida e biocida per la devitalizzazione di muffe, alghe, licheni ecc. data l'esposizione all'aperto dei reperti.

C)-12 – C)-13 – C)14- : Ripristino di elementi in pietra – muretti, gradini, cordoli ecc...

Revisione e restauro di paramento in pietra locale ad opera incerta, comprendente scarnitura delle vecchie malte ammalorate con l'onere della salvaguardia dei tratti in buono stato di conservazione, successivo lavaggio e spazzolatura con spazzole di saggina, stuccatura delle connessioni con malta additivata con resina acrilica per maggior tenuta anche negli strati esigui, spazzolatura finale e predisposizione per i trattamenti di patinatura e protezione. Con sostituzione degli elementi in pietra non recuperabili

Revisione e restauro della pavimentazione in pietra lavica o pietra calcarea, di scale comprendente l'inserimento di tassellature delle parti mancanti, rilavorazione a bocciarda fine delle superfici e sigillatura delle lesioni con malta e/o resine con inerti di polvere di pietra lavica o calcare secondo le disposizioni della D.O.

C)-15 : Staccionata, fornita ed in opera, in pali di legno di pino impregnato a pressione di diametro 12 cm per i montanti ,10 cm per il corrimano, 8 cm per la traversa. Interasse massimo di 2 m, su terreno di qualsiasi consistenza. Altezza fuoriterra di almeno 1 m ed interrato 50 cm. compreso le opere di fissaggio nel terreno e trattamento per la parte interrata.

Staccionata dell'altezza di 1.20 mt, realizzata con paletti di castagno per recinzioni aree verdi, di altezza 1.75 mt (1.20 mt fuori terra e 0.55 cm interrati) del diametro di 6-8 cm, posti ad interasse di 1.00 mt, scortecciati e trattati con carbolineum ed olio di lino, compreso le opere di fissaggio nel terreno e trattamento per la parte interrata.

C)016 - Vigilanza e redazione della Scheda delle Criticità rilevate (ORARIO DI SERVIZIO)

L'attività di cui al punto **C)016** comprende l'apertura, la chiusura e la sorveglianza dell'area oggetto del subcontratto. L'attività di sorveglianza, non armata, ha lo scopo di verificare lo stato dei giardini all'apertura e alla chiusura dei cancelli al fine di mantenere la sicurezza e scoraggiare atti vandalici, danneggiamenti e piccoli episodi di teppismo e bullismo.

Il servizio prevede almeno 2 (due) giri di ricognizione che saranno effettuati a piedi o con mezzi a zero emissioni. Gli incaricati dovranno compilare un report giornaliero delle verifiche e segnalare anomalie e criticità riscontrate nel corso dei sopralluoghi quotidiani.

Sarà cura dell'operatore economico indicare un numero telefonico di emergenza da apporre sulla cartellonistica da collocare agli ingressi.

C)-17 Ripristino di fontane

E' importante ripristinare in ogni parco i fontanini di erogazione dell'acqua potabile. E' importante attrezzare i fontanini di aperture a tempo a pedale o a pistone manuale se il fontanino è a colonna, questo al fine di evitare sprechi di acqua potabile e allagamenti lungo i viali. Le opere potranno prevedere anche la sostituzione dell'intero fontanino se compromesso o la fornitura se assente. Comunque l'Appaltatore ha l'obbligo di fornire le opere funzionanti e con le

caratteristiche prescritte dalla D.O. Per le fontane di arredo il ripristino dovrà essere vagliato dal D.O.

C)-18 C)-19: Consolidamento e messa in sicurezza di balaustre e inferriate Inferriate, ringhiere, parapetti e cancellate eseguite con profilati normali in acciaio (tondi, piatti, quadri, angolari, scatolari, ecc.), eventuali pannellature in lamiera e intelaiature fisse o mobili, assemblati in disegni lineari semplici, completi della ferramenta di fissaggio, di apertura e chiusura; compresi i tagli, i fori, gli sfridi, gli incastri e gli alloggiamenti in murature, le opere murarie, la spalmatura con una mano di minio o di vernice antiruggine. Ringhiere e inferriate semplici.

Inferriate, ringhiere, parapetti e cancellate eseguite con profilati normali in acciaio (tondi, piatti, quadri, angolari, scatolari, ecc.), eventuali pannellature in lamiera e intelaiature fisse o mobili, assemblati in disegni lineari semplici, completi della ferramenta di fissaggio, di apertura e chiusura; compresi i tagli, i fori, gli sfridi, gli incastri e gli alloggiamenti in murature, le opere murarie, la spalmatura con una mano di minio o di vernice antiruggine. Cancellate semplici fisse o apribili.

C)-21 - Fornitura di elementi di arredo urbano (panchine, cestini, attrezzature ludiche ecc...)

Panchine, tavoli, cestini, fioriere dovranno essere preferibilmente in legno o comunque secondo le indicazioni e caratteristiche impartite dal D.O. Esse dovranno ben inserirsi nell'ambiente circostante e non dovranno essere oggetto di danno visivo. Gli elementi dovranno essere forniti e montati dalla ditta. Le attrezzature ludiche dovranno essere a norma con regolare certificazione e dovranno corrispondere alle caratteristiche richieste dalla D.O., esse dovranno essere fornite e montate.

C)-22: Recinzione costituita da pannello grigliato elettrosaldato in acciaio S235 JR secondo UNI EN 10025 completa della ferramenta occorrente per il fissaggio, compresi tagli, fori, sfridi, incastri e alloggiamenti in murature e le opere murarie. Recinzione con pannello grigliato.

Recinzione di confine in pannelli di Orsogril difficilmente scavalcabile. Fornita col sistema modulare a pannelli, con un aspetto estetico curato e può essere utilizzata sia in finitura zincata sia valorizzata con verniciatura (anche micacea) per accentuare la similitudine con le recinzioni artigianali e conferirgli maggior pregio. Misure e caratteristiche a cura della D.O.

CODICE	DESCRIZIONE BREVE
D)-1	Rinnovamento e ricostituzione di tappeto erboso
D)-2	Rifacimento di tappeto erboso
D)-3	Potatura e sagomatura di siepi di altezza da 0,60 a 1,50
D)-4	Potatura e sagomatura di specie arbustive
D)-5	Pulizia delle corone di foglie secche di palmizi tipo Washingtonia altezza oltre i 5 mt.
D)-6	Pulizia delle corone di foglie secche di palmizi di media altezza

D)-7	Esposito di palmizi di media altezza affetti da attacchi parassitari
D)-8	Abbattimento di essenze arboree con chioma espansa di altezza da 6 a 15 mt.
D)-9	Abbattimento di essenze arboree di altezza da 5 a 15 mt.
D)-10	Estirpazione se necessaria di ceppaia di essenze secche o abbattute
D)-11	Potatura e spalcatura di essenze arboree di H. da 5 a 15 mt.
D)-12	Potatura e spalcatura di essenze arboree di H. fino a 5 mt.
D)-13	Risanamento se necessario di essenze arboree affette da patologie (carie)
D)-14	Messa a dimora di essenze arboree - circ. minima 18-20 cm. e 30 - 40 cm.
D)-15	Fornitura e messa a dimora di essenze arbustive vaso minimo 18/24 con buon accostamento
D)-16	Fornitura e messa a dimora di essenze erbacee o arbustive vaso minimo 18 con buon accostamento
D)-17	Intervento di ingegneria naturalistica a contenimento di scarpate
D)-18	Ripristino e recupero di essenze poste ai bordi di fontane o laghetti artificiali
D)-19	Intervento di ingegneria naturalistica con pietre o tufo o mattoni pieni a contenimento di aiuole
D)-20	Intervento di ingegneria naturalistica con pietre (muretti a secco con malta) o in mattoni pieni
D)-21	Decespugliamento con decespugliatore a spalla
D)-22	Taglio di prato con tosaerba a mano
D)-23	Concimazione di prato e di essenze arbustive presenti
D)-24	Pulizia di scarpate da erbacce ed essenze morte
D)-25	Pulizia di scarpate da essenze che creano instabilità
D)-26	Taglio o abbattimento di essenze strapiombanti lungo le scarpate
D)-27	Rimodulazione e progettazione di aiuole a corredo dei sepolcri monumentali
D)-28	Estirpazione di essenze spontanee arborescenti /infestanti
D)-29	Abbattimento di essenze arboree di altezza fino a 5 mt.
D)-30	Pulizia di foglie e ramaglie dai viali e dalle aiuole
D)-31	Scerbatura a mano di erbacce
D)-32	Collaborazione coi giardinieri addetti allo sfalcio dell'erba

Tabella 2: Elenco degli interventi di manutenzione programmata di vigilanza giornaliera

Di seguito le descrizioni puntuali delle voci riportate in tabella 2:

D)-1 - D)-2 : Rifacimento di tappeto erboso / Rinnovamento e ricostituzione di tappeto erboso

Tappeti erbosi - Formazione di tappeto erboso su terreno agrario con preparazione meccanica del terreno (pulizia dell'area, aratura/vangatura, erpicatura) con concimazione di fondo, semina manuale o meccanica, compresa fornitura di 100 g/mq di concime composto ternario, di 30 g/mq di seme, semina, rullatura, incluso eventuale ammendante organico ed irrigazione, primo taglio incluso.

Tappeti erbosi - Fornitura e posa in opera di tappeto erboso in zolla per inerbimenti a pronto effetto, composto da miscuglio di graminacee, compresi tutti i lavori preparatori del terreno quali: il diserbo delle infestanti, la rimozione dei residui vegetali, la fresatura del terreno, la concimazione di fondo, la stesura su terreno livellato di strato uniforme, per uno spessore di 5 cm, di miscela di sabbia e lapillo, esclusa irrigazione, incluso primo taglio.

D)-22- Taglio di prato / tappeto erboso con tosaerba a mano

Taglio del tappeto erboso con raccolta dell'erba e delle foglie con tosaerba a mano di adeguata potenza con numeri di interventi come impartiti dalla D.O.

D)-3 - D)-4 – D)-11 – D)-12- : Potature – Spalcatore

Potatura di contenimento annuale di latifoglie sempreverdi (*Quercus ilex*, *Ligustrum* ecc...) in parchi e giardini. Intervento completo di ogni onere, attrezzatura, mezzo meccanico necessari, raccolta e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere di smaltimento.

Potatura di contenimento annuale di sempreverdi (*Cupressus* Spp, *Thuja*, *Chamaecyparis*, *Taxus* ecc...). Intervento completo di ogni onere, attrezzatura, mezzo meccanico necessari, raccolta e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere di smaltimento.

Potatura di contenimento di esemplari arborei decidui a chioma espansa in parchi e giardini secondo la forma campione stabilita dalla D.O. comunque sempre secondo il criterio della potatura a tutta cima e del taglio di ritorno. Intervento completo di ogni onere, attrezzatura, mezzo meccanico necessari, raccolta e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere di smaltimento.

Potatura di contenimento di esemplari arborei decidui a chioma piramidale in parchi e giardini secondo la forma campione stabilita dalla D.L. comunque sempre secondo il criterio della potatura a tutta cima e del taglio di ritorno. Intervento completo di ogni onere, attrezzatura, mezzo meccanico necessari, raccolta e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere di smaltimento.

Potatura di risanamento e ringiovanimento di alberi da frutto e da fiore in fase di maturità o senescenza, al fine di garantire la ripresa vegetativa e la fioritura, da effettuarsi mediante l'eliminazione delle parti secche o prive di vigore, compreso il taglio di branche o rami principali. Intervento completo di ogni onere, attrezzatura, mezzo meccanico necessari, raccolta e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere di smaltimento.

Rimonda dal secco ed eventuale rialzo della chioma con spalcatore di alberi decidui siti in parchi e giardini, con taglio di rami lungo il fusto fino alla prima impalcatura. Intervento comprensivo di

ogni onere, macchina operatrice ed attrezzatura, nonché di raccolta e conferimento del materiale di risulta, incluso onere di smaltimento.

Rimonda dal secco ed eventuale rialzo della chioma con spalcatrice di alberi decidui siti su strada, con taglio di rami lungo il fusto fino alla prima impalcatura. Intervento comprensivo di ogni onere, macchina operatrice ed attrezzatura, nonché di raccolta e conferimento del materiale di risulta, escluso onere di smaltimento

Rimonda del secco di conifere (Cedrus...), con taglio dei rami non vegeti. Intervento comprensivo di ogni onere, macchina operatrice ed attrezzatura, nonché di raccolta e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere di smaltimento:

Spalcatrice di conifere (Pinus...), in parchi e giardini con taglio di rami lungo il fusto fino alla prima impalcatura ed eventuale rialzo della chioma. Intervento comprensivo di ogni onere, macchina operatrice ed attrezzatura, nonché di raccolta e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere di smaltimento.

Spalcatrice di conifere (Pinus...), siti in strada con taglio di rami lungo il fusto fino alla prima impalcatura ed eventuale rialzo della chioma. Intervento comprensivo di ogni onere, macchina operatrice ed attrezzatura, nonché di raccolta e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere di smaltimento.

Potatura di arbusti e cespugli isolati o in macchie, intervento completo e comprensivo di ogni attrezzo, attrezzatura, mezzo meccanico necessario, nonché di raccolta, carico, trasporto e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere di smaltimento.

Potatura di siepi sui tre lati in forma libera, intervento completo e comprensivo di ogni attrezzo, attrezzatura, mezzo meccanico necessario, nonché di raccolta, carico, trasporto e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere di smaltimento.

D)-5 - D)-6 - : Potature e pulizia della corona

Potatura di palma "Chamaerops humilis" a portamento cespuglioso, taglio delle foglie secondo indicazioni impartite dalla D.O. Intervento comprensivo di ogni onere, macchina operatrice ed attrezzatura, nonché di raccolta e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere dello smaltimento.

Potatura di palma "Cycas revoluta" mediante taglio di tutte le foglie secche, come da pianta campione stabilita dalla D.O. Intervento comprensivo di ogni onere, macchina operatrice ed attrezzatura, nonché di raccolta e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere dello smaltimento.

Potatura di palma "Phoenix canariensis / dactylifera" di alto fusto mediante taglio di tutte le foglie secche, infiorescenze , due giri delle foglie verdi e scalpellatura dei tacchi in forma allungata, come da pianta campione stabilita dalla D.L. Intervento comprensivo di ogni onere, macchina operatrice ed attrezzatura, nonché di raccolta e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere dello smaltimento.

Potatura di palma "Washingtonia filifera" e "W. robusta" mediante taglio di tutte le foglie secche, infiorescenze secche e datteri, scalpellatura dei tacchi, come da pianta campione stabilita dalla D.L. Intervento comprensivo di ogni onere, macchina operatrice ed attrezzatura, nonché di raccolta e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere dello smaltimento.

D)-7 – Espianto /Abbattimento di palmizi affetti da attacchi parassitari

Abbattimento di palme morte o compromesse per la presenza di R. ferrugineus (punteruolo rosso). Abbattimento da eseguire in assenza di pioggia e vento, copertura aerea con telone in plastica, taglio eventuale in sezioni, imbustamento delle parti tagliate in presenza di parassita, taglio del tronco sotto il colletto. Raccolta ed imbustamento di tutti i residui. Rimozione della ceppaia e trasporto a discarica secondo le norme, tutto a carico della ditta.

D)-8 – D)9- Abbattimenti di essenze arboree

Gli esami visivi e strumentali sono sempre a carico del personale tecnico dell'Appaltatore come pure le eventuali pratiche tecnico-amministrative, relative ai permessi qualora non esiste pericolo immediato.

Esame visivo di valutazione della stabilità di un'alberatura con metodo VTA (Visual Tree Assessment), finalizzato all'individuazione di eventuali anomalie visibili esternamente. Sono rilevati i seguenti dati: numero progressivo dell'albero, specie arborea di appartenenza, tipologia dell'area verde, posizione, sesto, forma, dati strutturali (dimensioni tronco, altezza dell'albero, dimensioni della chioma). Prevede l'utilizzo di attrezzature manuali quali martello di gomma, root-inspector, etc... Durante questo esame dovranno essere individuati anche tutti i soggetti che dovranno richiedere un ulteriore approfondimento delle indagini (analisi strumentale). Tutti gli alberi dovranno essere identificabili mediante apposizione di cartellini numerici in alluminio o plastica (definiti nella forma e nel colore dalla D.O.). Tale valutazione comprende la fornitura di una relazione tecnica, debitamente firmata dal Tecnico responsabile delle indagini per piena assunzione di responsabilità, comprendente:

- ambito di appartenenza attribuito;
- classificazione tassonomica;
- dimensioni della pianta (diametro del tronco, altezza totale, diametro della chioma);
- caratteristiche dell'area di radicazione e dell'impianto;
- elenco dei difetti visibili riscontrati (a livello del colletto, del tronco e della chioma);
- descrizione delle indagini strumentali effettuate;
- classe di rischio fitostatico (FRC);
- giudizio sulle analisi strumentali;
- commenti relativi a particolari anomalie rilevate o alle analisi effettuate;
- descrizione delle operazioni necessarie alla messa in sicurezza dei singoli soggetti arborei;
- materiale fotografico.

Esame strumentale da terra o in quota, effettuato utilizzando, a seconda della necessità, gli strumenti previsti dalla metodologia VTA: Martello elettronico ad impulsi, Resistograph e Frattometro meccanico.

Tale valutazione comprende la fornitura di una relazione tecnica, debitamente firmata dal Tecnico responsabile delle indagini per piena assunzione di responsabilità, comprendente:

- ambito di appartenenza attribuito;
- classificazione tassonomica;
- dimensioni della pianta (diametro del tronco, altezza totale, diametro della chioma);
- caratteristiche dell'area di radicazione e dell'impianto;
- elenco dei difetti visibili riscontrati (a livello del colletto, del tronco e della chioma);
- descrizione delle indagini strumentali effettuate;
- classe di rischio fitostatico (FRC);
- giudizio sulle analisi strumentali;
- commenti relativi a particolari anomalie rilevate o alle analisi effettuate;
- descrizione delle operazioni necessarie alla messa in sicurezza dei singoli soggetti arborei.

Incluso noleggio di piattaforma aerea.

Abbattimento di alberi adulti (conifere e latifoglie) di altezza oltre i 5 m. a chioma espansa in parchi, giardini e lungo i margini delle strade. Intervento comprensivo di ogni onere, attrezzatura, raccolta e conferimento del materiale di risulta, nonché la rimozione del ceppo e il successivo smaltimento di tutti i rifiuti a discarica.

Abbattimento di alberi adulti a chioma piramidale di altezza oltre i 5 m. in parchi, giardini e lungo i margini delle strade. Intervento comprensivo di ogni onere, attrezzatura, raccolta e conferimento del materiale di risulta, nonché la rimozione del ceppo e il successivo smaltimento di tutti i rifiuti a discarica.

D)-29- Abbattimento di essenze arboree di altezza fino a 5 mt.

Abbattimento di alberi adulti (conifere e latifoglie) a chioma espansa o piramidale di altezza non superiore ai 5 m. Intervento comprensivo di ogni onere, attrezzatura, raccolta e conferimento del materiale di risulta, nonché la rimozione del ceppo e il successivo smaltimento di tutti i rifiuti a discarica, incluso gli oneri di smaltimento.

D)-24 - D)-25 – D)26 - Pulizia di scarpate da essenze che creano instabilità – Taglio o abbattimento di essenze strapiombanti lungo le scarpate

Abbattimento di alberi adulti (conifere e latifoglie) a chioma espansa o piramidale poste su scarpate. Intervento comprensivo di ogni onere, attrezzatura, raccolta e conferimento del materiale di risulta, nonché la rimozione del ceppo e il successivo smaltimento di tutti i rifiuti a discarica, incluso gli oneri di smaltimento.

Pulizia da essenze erbacee ed arbustive ed eradicazione delle stesse, poste su scarpate. L'intervento comprensivo di ogni onere, attrezzatura, raccolta e conferimento del materiale di risulta, nonché la rimozione del ceppo e il successivo smaltimento di tutti i rifiuti a discarica, incluso gli oneri di smaltimento.

D)-10 - Estirpazione se necessaria di ceppaia di essenze secche o abbattute

Estirpazione o frantumazione di ceppaie, poste in parchi e giardini, con mezzo meccanico, raccolta e conferimento del materiale di risulta a discarica, incluso l'onere dello smaltimento, compresa colmataura della buca con terreno vegetale.

D) -28- Estirpazione di essenze spontanee arborescenti /infestanti

Pulizia da essenze arbustive ed eradicazione delle stesse, poste su superfici acclive o in piano. L'intervento comprensivo di ogni onere, attrezzatura, raccolta e conferimento del materiale di risulta, nonché la rimozione del ceppo e il successivo smaltimento di tutti i rifiuti a discarica, incluso gli oneri di smaltimento.

D)-13 Risanamento se necessario di essenze arboree affette da patologie (carie)

Gli interventi di risanamento di essenze arboree devono essere valutati da tecnico abilitato, al fine di poter garantire la convenienza dell'intervento. Il risanamento è ammissibile solo nei casi in cui la struttura della pianta non è compromessa e che il patogeno individuato sia controllabile con mastici anti micotici adatti. La potatura di risanamento in fase di maturità o senescenza, sarà effettuata mediante l'eliminazione delle parti secche o prive di vigore, compreso il taglio di branche o rami principali. L'intervento completo di ogni onere, attrezzatura, mezzi meccanici necessari, raccolta e conferimento del materiale di risulta in discarica incluso l'onere dello smaltimento.

D)-14 – Fornitura e messa a dimora di essenze arboree - circ.minima 18-20 cm. e 30 - 40 cm.

Fornitura e messa a dimora di essenze arboree alberi a portata piramidale o cespuglioso (es. magnolia, leccio, ecc....) in area verde, posti a piè d'opera dall'impresa, compresi il terriccio ottenuto per compostazione aerobica controllata di materiali vegetali e/o torba, vagliato e concimato con ph neutro, i pali tutori in legno di pino scortecciati, torniti e impregnati in autoclave con sali speciali antimuffa e antimarciume e con punta: lunghezza 2,5 m - diametro 8 cm. la formazione della conca di compluvio (formella), la fornitura ed il collocamento di pali tutori in legno trattato, la legatura con corde idonee, la fornitura e la distribuzione di ammendanti, di concimi e una bagnatura con 50/200 L. di acqua, compresa la fornitura e posa di tubo dreno interrato per irrigazione. La specie arborea posta a piè d'opera dall'impresa, misurata a 100 cm dal colletto, con altezza d'impalcatura non inferiore a 230/250 cm e con almeno tre trapianti in vivaio, in contenitore da 90 a 240 lit. o in zolla con diametro al tronco da 18 a 40 cm. come impartito dalla D.O.

D)-15 – Fornitura e messa a dimora di essenze arbustive vaso minimo 18/24 con buon accestimento

Fornitura e messa a dimora di essenze arbustive in vaso, per altezze fino a 1 m, compresi la fornitura del terriccio ottenuto per compostazione aerobica controllata di materiali vegetali e/o torba vagliato e concimato con ph neutro, la fornitura di 20 l di ammendante, la preparazione del terreno, l'impianto degli arbusti, una bagnatura con 15 l di acqua ed eventuali aste di sostegno dei rami.

D)-16 – Fornitura e messa a dimora di essenze erbacee

Fornitura e messa a dimora di specie erbacee in vaso 9x9 o similari, densità di 15- 25 piante al mq, compresi il terriccio ottenuto per compostazione aerobica controllata di materiali vegetali e/o torba, vagliato e concimato con ph neutro, la fornitura di 40 l di ammendante per mq, la preparazione del terreno, l'impianto, ed una bagnatura con 30 lt di acqua al mq, inclusa la fornitura di piantine: su terreno nudo, già preparato dalla ditta, inclusa la preparazione.

D)-17 – D)-19 – D)20- Interventi di ingegneria naturalistica

La D.O. verificherà la necessità di effettuare interventi di I.N. indicando all'appaltatore l'eventuale inserimento delle opere nel Piano esecutivo. Le voci sono indicate dal Prezzario Regionale in vigore.

Rivestimento di superfici di scarpata mediante spargimento manuale a spaglio di idonea miscela di sementi e di eventuali concimanti organici e/o inorganici in quantità e qualità opportunamente individuate. La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche, vegetazionali della stazione (in genere valgono quantità da 30 a 60 g/m²). La provenienza delle sementi e germinabilità dovranno essere certificate. Semina a spaglio.

Realizzazione di un inerbimento su di una superficie piana o inclinata mediante la tecnica dell'idrosemina consistente nell'aspersione di una miscela formata da acqua, miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate e idonee al sito (40 gr./mq), concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno; il tutto distribuito in un'unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione (idrosemiatrici), tutto compreso, esclusa solo la preparazione del piano di semina.

Fornitura e Messa a dimora di arbusti autoctoni da vivaio, con certificazione, aventi altezza minima di 1,00 m, in vaso da 18/24 previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale. Si intendono inclusi: l'allontanamento dei materiali di risulta dello scavo se non idonei; - il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento, non a contatto con le radici della pianta; - il ricalzo con terreno vegetale con eventuale invito per la raccolta d'acqua o l'opposto a seconda delle condizioni pedo-climatiche della stazione la pacciamatura in genere con biofeltri ad elevata compattezza strato di corteccia di resinose per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee; - una o più pali tutori. Le piante in vaso potranno essere trapiantate in qualsiasi periodo, tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale.

Fornitura e Messa a dimora di alberi autoctoni da vivaio, con certificazioni, aventi altezza minima di 3m, previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale l'allontanamento dei materiali di risulta dello scavo se non idonei; - il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento, non a contatto con le radici della pianta; - il ricalzo con terreno vegetale con eventuale invito per la raccolta d'acqua o l'opposto a seconda delle condizioni pedo- climatiche della stazione - vasetti o pani di terra. Si intendono inclusi: - l'allontanamento dei materiali di risulta dello scavo se non idonei; - il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento,

non a contatto con le radici della pianta; - il rinalzo con terreno vegetale con eventuale invito per la raccolta d'acqua o l'opposto a seconda delle condizioni pedoclimatiche della stazione la pacciamatura in genere con biofeltri ad elevata compattezza strato di corteccia di resinose per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee; - una o più pali tutori.

Fascinata viva semplice, stabilizzazione di pendio su pendenze massime di $30^{\circ}\div 35^{\circ}$ e con necessità di drenaggio superficiale, con fascinate vive, mediante scavo di un fosso di $0,3 \div 0,5$ m di larghezza ed uguale profondità, posa nei solchi di fascine di specie legnose con capacità di propagazione vegetativa (salici, tamerici, ecc.), composte da 5-6 verghe di $\varnothing$ minimo 1 cm con punti di legatura distanti circa 70 cm, fissaggio con paletti di legno vivi o morti di almeno 60 cm e $\varnothing$ 5 cm o con aste in ferro $\varnothing$ $8 \div 14$ mm, infilati attraverso la fascina o a valle di essa, legati con filo di ferro, il tutto ricoperto con uno sottile strato di terreno. Le file di fascine saranno orizzontali (con funzione di immagazzinamento dell'acqua) o avranno opportuna inclinazione (per aumentare la funzione di deflusso laterale) e disteranno $1,5 \div 2$ m l'una dall'altra. Nella variante con piantine le fascinate potranno essere abbinate a piantagioni di idonee specie arbustive radicate in ragione di 1-2 pezzi per metro avendo cura di tracciare solchi più larghi ($0,30\div 0,60$ m) che vengono riempiti, dopo deposta la fascina con terreno vegetale o compost. La messa in opera potrà avvenire solo durante il periodo di riposo vegetativo.

Fascinata viva drenante su pendio, stabilizzazione di pendio su pendenze massime di $30^{\circ}\div 35^{\circ}$ e con necessità di drenaggio superficiale, con fascinate vive, mediante scavo di un fosso di $0,3 \div 0,5$ m di larghezza ed uguale profondità, posa nei solchi di fascine di specie legnose con capacità di propagazione vegetativa (salici, tamerici, ecc.), composte da 5-6 verghe di $\varnothing$ minimo 1 cm con punti di legatura distanti circa 70 cm, fissaggio con paletti di legno vivi o morti di almeno 60 cm e $\varnothing$ 5 cm o con aste in ferro $\varnothing$ $8 \div 14$ mm, infilati attraverso la fascina o a valle di essa, legati con filo di ferro, il tutto ricoperto con uno sottile strato di terreno. Le file di fascine saranno orizzontali (con funzione di immagazzinamento dell'acqua) o avranno opportuna inclinazione (per aumentare la funzione di deflusso laterale) e disteranno $1,5 \div 2$ m l'una dall'altra. Nella variante con piantine le fascinate potranno essere abbinate a piantagioni di idonee specie arbustive radicate in ragione di 1-2 pezzi per metro avendo cura di tracciare solchi più larghi ($0,30\div 0,60$ m) che vengono riempiti, dopo deposta la fascina con terreno vegetale o compost. La messa in opera potrà avvenire solo durante il periodo di riposo vegetativo.

Realizzazione di palizzata di legname di altezza 50 cm costituita da pali di legname idoneo (diametro 8 cm e lunghezza 2.00 mt), infissi nel terreno per una profondità di 1.00 mt e posti ad una distanza di 1.00 mt. Sulla parte emergente del terreno verranno collocati dei tronchi di castagno/conifere (diametro 8 cm e 2.00 mt di lunghezza) legati con filo di ferro allo scopo di trattenere il materiale di risulta posto a tergo della struttura medesima. Il legname deve essere impregnato a pressione.

Revisione e il recupero di paramento in pietra locale ad opera incerta, comprendente scarnitura delle vecchie malte ammalorate con l'onere della salvaguardia dei tratti in buono stato di conservazione, successivo lavaggio e spazzolatura con spazzole di saggina, stuccatura delle connessioni con malta additivata con resina acrilica per maggior tenuta anche negli strati esigui,

spazzolatura finale e predisposizione per i trattamenti di patinatura e protezione. Con sostituzione degli elementi in pietra non recuperabili.

D)-18 – Ripristino e recupero di essenze poste ai bordi di fontane o laghetti artificiali

Il recupero di essenze poste ai bordi delle fontane di arredo deve avvenire solo se ordinato dalla D.O. e per essenze di valore ornamentale importante (papiri, ninfee ecc..). L'Appaltatore con i propri tecnici curerà il recupero e la cura fino alla messa a dimora successiva, nel caso che il recupero è operazione secondaria alla manutenzione straordinaria della fontana o laghetto.

D)-21 - Decespugliamento

Decespugliamento di scarpate invase da rovi, arbusti, ed erbe infestanti, con salvaguardia della rinnovazione arborea ed arbustiva naturale di altezza superiore a 1 m, con utilizzo di decespugliatore. Con raccolta e trasporto in discarica o altro luogo indicato dei materiali di risulta, incluso smaltimento.

Decespugliamento di aiuole abbandonate invase da rovi, arbusti, ed erbe infestanti, con salvaguardia della rinnovazione arborea ed arbustiva naturale di altezza superiore a 1 m, con utilizzo di decespugliatore. Con raccolta e trasporto in discarica o altro luogo indicato dei materiali di risulta, incluso smaltimento.

Decespugliamento su aiuole a ridosso delle recinzioni di parchi invase da rovi, arbusti, ed erbe infestanti, con salvaguardia della rinnovazione arborea ed arbustiva naturale di altezza superiore a 1 m, con utilizzo di decespugliatore. Con raccolta e trasporto in discarica o altro luogo indicato dei materiali di risulta, incluso smaltimento.

D)-23- Concimazione di prato e di essenze arbustive presenti

Concimazione con distribuzione localizzata in superficie di concimi granulari chimici e/o organici per prato, arbusti ed alberi, incluso il concime con caratteristiche impartite dalla D.O.

D)-27 - Rimodulazione e progettazione di aiuole a corredo dei sepolcri monumentali

La rimodulazione delle aiuole a corredo dei sepolcri monumentali è l'attività che gli esperti della ditta appaltatrice dovranno concordare con l'Ente esecutore e con la D.O.. Trattasi di intervento delicato che dovrà far emergere l'opera monumentale anche se trattasi di sepolcri e permettere la visita per fini anche turistici del luogo.

D)-30- Pulizia di foglie e ramaglie dai viali e dalle aiuole

La pulizia delle foglie e delle ramaglie dai viali e dalle aiuole è prevista sempre al termine di qualsiasi attività. Il personale dell'affidatario dovrà provvedere alla pulizia delle zone interessate dagli interventi, comprese le aree circostanti, nonché alla raccolta, al trasporto e allo smaltimento di tutti i residui da pulizia e sfalci. L'affidatario provvederà alla pulizia delle aree e dei vasi dalle foglie cadute naturalmente. Tale operazione dovrà avvenire ogni 15 gg. nel periodo estivo, ogni 5 / 7 giorni nel periodo autunno/inverno.

D)-31 Scerbature a mano / Pulizie e scerbatura con attrezzi

Scerbatura manuale di siepi e cespugli, eliminazione di ogni ripullulo di specie estranee, intervento completo e comprensivo di ogni attrezzo, mezzo meccanico necessario, nonché di raccolta e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere di smaltimento.

Scerbatura manuale in aiuole fiorite. Intervento completo di raccolta e conferimento del materiale di risulta, incluso l'onere dello smaltimento.

Scerbatura manuale in aiuole. Comprende la diserbatura dei prati, delle aiuole dove i decespugliatori o le tosaerba non riescono a completare l'opera o in caso di infestanti da estirpare. Il lavoro dovrà interessare anche i bordi muri perimetrali e dei fabbricati ricadenti nel perimetro del parco.

Vangatura di siepi e cespugli con contemporaneo diserbo ed eliminazione di ogni ripullulo di specie estranee, intervento completo e comprensivo di ogni attrezzo, attrezzatura, mezzo meccanico necessario, nonché di raccolta e conferimento delle risulte, incluso l'onere di smaltimento.

Zappatura primaverile a siepi e cespugli, intervento completo e comprensivo di ogni attrezzo, mezzo meccanico necessario, nonché di raccolta e conferimento del materiale di risulta, escluso l'onere di smaltimento.

D)-32 Collaborazione coi giardinieri addetti allo sfalcio dell'erba

Le operazioni di sfalcio dovranno essere eseguite con frequenza diversa secondo lo stato vegetativo della coltre erbosa. Il loro numero minimo, che potrà variare secondo le stagioni, può essere indicato come segue: Inverno n° 4 interventi, Autunno n° 6 interventi, Primavera n° 6 interventi, Estate n° 8 interventi.

Lo sfalcio dovrà comprendere la contemporanea eliminazione di tutte le erbacce ed essenze cresciute spontaneamente sui tappeti erbosi, lungo i cordoli delle aiuole o sottochioma ad alberi e arbusti e comunque dove la loro crescita reca danno, anche estetico, al patrimonio verde.

Nel caso di mancata eliminazione di specie arboree infestanti il committente, provvederà a darne segnalazione all'impresa, ordinando di eseguire l'intervento entro le 24 ore. La mancata esecuzione comporterà l'applicazione di una penale per ogni giorno di ritardo. L'aggiudicatario dovrà asportare entro ventiquattro ore dall'esecuzione dello sfalcio i materiali di risulta dello sfalcio stesso e gli eventuali rifiuti recuperati. La mancata asportazione comporterà l'applicazione di una penale.