

S.G.C. E78 GROSSETO – FANO

Tratto Siena Bettolle (A1)

Adeguamento a 4 corsie del tratto Siena–Ruffolo (Lotto 0)

PROGETTO DEFINITIVO

COD. FI-81

R.T.I. di PROGETTAZIONE: Mandataria

Mandante



PROGETTISTI:

Ing. Riccardo Formichi – Pro Iter srl (Integratore prestazioni specialistiche)
Ordine Ing. di Milano n. 18045

Ing. Riccardo Formichi – Pro Iter srl
Ordine Ing. di Milano n. 18045

IL GEOLOGO

Dott. Geol. Massimo Mezzanatica – Pro Iter srl
Albo Geol. Lombardia n. A762

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Enrico Moretti – Erre.vi.a. srl
Ordine Ing. di Milano n. 16237

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. Francesco Pisani



PROTOCOLLO

DATA

07 - Sezione ambientale

07.03 - Interventi di inserimento paesaggistico e ambientale

Capitolato di esecuzione e manutenzione delle opere a verde

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00IA01AMBRE02A .pdf			
DPFI0081	D	20	CODICE ELAB.	T00IA01AMBRE02	A	-
D						
C						
B						
A	Emissione		Luglio 2021	Zaccagnini	Pomilio	Formichi
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA.....	1
2	PRESCRIZIONI GENERALI.....	1
2.1	Sopralluoghi e accertamenti preliminari.	1
2.2	Verifica aspetti della sicurezza.....	2
2.3	Norme di misurazione per la valutazione dei lavori e delle somministrazioni.	2
2.4	Conservazione delle preesistenze e delle piante esistenti nell'area di cantiere.	3
2.5	Potatura degli alberi esistenti.....	4
2.6	Trapianto delle piante esistenti nell'area di cantiere.....	5
2.7	Potatura e sagomatura di siepi e macchie arbustive.....	6
2.8	Conservazione e reintegro dei tappeti erbosi.....	6
2.9	Accantonamento degli strati fertili del suolo e del materiale di scavo.	7
2.10	Gestione della pulizia dell'area di cantiere.....	8
3	QUALITA' E PROVENIENZA MATERIALI.....	8
3.1	Materiale naturale vivo.....	8
3.1.1	<i>Normativa di riferimento</i>.....	8
3.1.2	<i>Piante</i>.....	9
3.1.3	<i>Sementi</i>.....	12
3.2	Materiale naturale inerte.....	14
3.2.1	<i>Acqua</i>.....	14
3.2.2	<i>Terra</i>.....	14
3.2.3	<i>Biostuoia</i>.....	15
3.2.4	<i>Tutori, legature e protezioni</i>.....	15
3.3	Materiale agrario.....	15
3.3.1	<i>Concimi</i>.....	16
3.3.2	<i>Ammendanti</i>.....	16
3.3.3	<i>Prodotti fitosanitari</i>.....	16
3.3.4	<i>Pacciamatura</i>.....	17
3.4	Materiale impiantistico.....	17
4	MODALITA DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	18

Capitolato di esecuzione e manutenzione delle opere a verde

RTP di progettazione:

Mandataria:

Mandanti:



4.1	Modalità di esecuzione dei lavori, norme generali	18
4.2	Lavorazioni preliminari, pulizia di cantiere e demolizioni	19
4.3	Lavorazioni del terreno	19
4.4	Correzione e ammendamento del terreno, concimazione di fondo	19
4.5	Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde	20
4.6	Diserbo e contenimento infestanti.....	20
4.7	Tracciamenti e picchettamenti	21
4.8	Drenaggi	22
4.9	Stoccaggio e movimentazione delle piante in cantiere	23
4.10	Messa a dimora di piante	24
4.11	Periodo di messa a dimora	25
4.12	Alberi, arbusti, piante rampicanti e sarmentose.....	25
4.13	Piante erbacee, annuali, biennali e perenni	26
4.14	Formazione dei tappeti erbosi e prati	26
4.15	Semina dei tappeti erbosi e prati	27
4.16	Idrosemina con mulch.....	28
4.17	Formazione di prati con semina di miscuglio.....	29
4.18	Rigenerazione dei tappeti erbosi	30
4.19	Riconsegna dell'area o chiusura cantiere.....	30
5	INTERVENTI E STAGIONALITA'	31
6	MANUTENZIONE DELLE OPERE	34
6.1	Garanzie di attecchimento	34
6.2	Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia.....	34
6.3	Manutenzione delle alberate.....	37
6.3.1	<i>Tipologia delle potature</i>	37
6.3.2	<i>Operazioni di potatura</i>	38
6.3.3	<i>Abbattimenti</i>	38
6.4	Tempistiche interventi di manutenzione	39
7	ALLEGATI.....	42

Capitolato di esecuzione e manutenzione delle opere a verde

RTP di progettazione:

Mandataria:

Mandanti:



1 PREMESSA

Il presente Capitolato Tecnico si prefigge di regolare le operazioni di realizzazione delle opere a verde degli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale per il progetto definitivo dell'infrastruttura denominata "S.G.C. E78 Grosseto-Fano – Tratto Siena Bettolle (A1) – Adeguamento a 4 corsie del tratto Siena-Ruffolo (Lotto 0)" ubicata in comune di Siena (SI).

Vengono di seguito esposti i contenuti prestazionali e tecnici per le opere a verde e descritte le modalità operative e le caratteristiche dei materiali da impiegare.

2 PRESCRIZIONI GENERALI

2.1 Sopralluoghi e accertamenti preliminari.

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

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

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

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

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

2.2 Verifica aspetti della sicurezza.

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

Sono a completo e totale carico dell'Appaltatore:

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

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

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

Negli appalti le quantità e le somministrazioni sono determinate con metodi geometrici, matematici, a peso o a tempo, secondo le unità di misura dei materiali o delle lavorazioni e in relazione a quanto previsto nei Computi Metrici ed Elenchi Prezzi, nonché dal tipo di appalto: a corpo, a misura o misto. I volumi devono essere misurati in opera; la misurazione delle superfici deve essere eseguita tenendo conto dell'area effettivamente realizzata e non della sua proiezione planimetrica; le quantità e le somministrazioni sono comunque determinate al netto di tare, salvo quanto previsto nell'Elenco prezzi.

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

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

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire i lavori a perfetta regola d'arte secondo i dettami ultimi della tecnica e a fornire materiali rispondenti a quanto determinato nel progetto. Tutte le opere e tutte le somministrazioni che non rispettino il progetto e le prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori e che non siano state eseguite a perfetta regola d'arte, devono essere nuovamente eseguite a spese dell'Appaltatore, senza che questo possa accampare nessun pagamento aggiuntivo.

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

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

2.4 Conservazione delle preesistenze e delle piante esistenti nell'area di cantiere.

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

Tutta la vegetazione, i manufatti, le sistemazioni agrarie e gli elementi paesaggistici preesistenti indicati in progetto per restare in loco, e quelli eventualmente individuati dalla Direzione Lavori in corso d'opera, devono essere adeguatamente protetti da ogni danneggiamento. In particolare, per le piante ubicate nei siti di cantiere o in corrispondenza delle aree limitrofe, saranno attivate specifiche modalità di salvaguardia ricordate nella relazione progettuale.

Un'area di rispetto, valutata a seconda delle dimensioni della pianta, deve essere individuata e segnalata attorno alla vegetazione da conservare, di concerto con la Direzione Lavori. L'Appaltatore deve usare la massima cautela ogni volta che si trovi a operare nei pressi delle piante esistenti facendo riferimento alle buone pratiche di cui all'allegato 1.

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

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

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

2.5 Potatura degli alberi esistenti.

La potatura dei soggetti arborei deve essere richiesta esplicitamente dalla Direzione Lavori nei seguenti casi: per esigenze di cantiere, per imprevisti non diversamente risolvibili, per indifferibili esigenze di conservazione e per aspetti connessi con la sicurezza; i lavori saranno computati secondo l'elenco prezzi.

Nell'istruire gli interventi di potatura si dovrà tener conto delle normative riguardanti il contesto monumentale e di lotta obbligatoria contro la diffusione di patologie vegetali.

Le opere di potatura dovranno essere eseguite esclusivamente da personale specializzato.

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

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

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

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

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

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

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

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

2.6 Trapianto delle piante esistenti nell'area di cantiere.

Per imprevisti non diversamente risolvibili, per indifferibili esigenze di conservazione e per aspetti connessi con la sicurezza, la Direzione Lavori può indicare ulteriori piante da conservare; i lavori saranno computati secondo l'elenco prezzi.

L'epoca idonea per il trapianto è il periodo di riposo vegetativo. Prima di procedere alle operazioni di trapianto, se opportuno, si deve eseguire una potatura della chioma, con la tecnica dei tagli di ritorno, per riequilibrarla alla riduzione dell'apparato radicale, verificandone lo stato insieme alla Direzione Lavori.

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

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

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

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

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

2.7 Potatura e sagomatura di siepi e macchie arbustive.

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

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

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

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

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

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

2.8 Conservazione e reintegro dei tappeti erbosi.

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

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

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

È consentito l'uso della tecnica del mulching, con l'impiego di rasaerba specifici e tagli più frequenti senza raccolta. L'impiego di macchinari specifici consente di ovviare la formazione di chiazze d'eziolatura e di marcescenze.

Nell'eseguire il taglio si dovrà prestare particolare cura nel non danneggiare il cotico erboso (tagli troppo bassi, macchine troppo pesanti, ecc.), il colletto di alberi e arbusti, impianti e manufatti in genere. Qualora si riscontrino danni attribuibili a macchinari di taglio, l'Appaltatore dovrà sostituire le piante danneggiate o apportare le necessarie cure previa accordo con la Direzione dei Lavori senza che l'Appaltatore possa chiedere alcun compenso.

2.9 Accantonamento degli strati fertili del suolo e del materiale di scavo.

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

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

È necessario conservare o ridare al terreno vegetale una qualità equivalente a quella di partenza. Lo strato di terra di coltivo deve essere staccato senza mescolarlo con gli strati sottostanti.

Le aree di accantonamento devono essere pulite e drenate. Si prevede che l'area di accantonamento abbia un pendio minimale di 2 % verso una fuoriuscita per evitare la stagnazione di acqua sotto gli accumuli di terre.

Per un re-utilizzo della terra di scotico accantonata, le dune di accantonamento non devono superare 1,50 m – 2 m se si vogliono conservare tutte le qualità biologiche.

Un volume troppo alto toglie tutto il valore produttivo alla terra (detto valore decresce con la profondità a causa dell'assenza di ossigeno). I fattori negativi sono la compattazione degli strati inferiori, una durata di stoccaggio troppo lunga, una perdita di valore dovuta all'invasione di specie vegetali avventizie.

Per un accantonamento a lungo termine (> 6 mesi), il deposito sarà sotto forma di strati di 3 m di larghezza per 1,30 di altezza per favorire aerazione. L'altezza contenuta limita peraltro il fenomeno dell'erosione. I cumuli saranno seminati con leguminose per favorire la produzione di azoto (erba-medica, trifoglio). La semina evita la lisciviazione del terreno.

Per un accantonamento di breve durata (alcuni gg. fino ad 1 mese), saranno create dune di altezza non superiore a 2 m. Se il riuso interviene entro 1 stagione, si consiglia 1,50 m di altezza.

2.10 Gestione della pulizia dell'area di cantiere.

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

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

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

3 QUALITA' E PROVENIENZA MATERIALI

3.1 Materiale naturale vivo

È possibile l'utilizzo esclusivamente delle specie autoctone indicate nell'Allegato D della Legge Regionale 39/00. Ai sensi dell'articolo 78, comma 1 della suddetta legge gli arboreti e le piante delle specie di cui all'allegato D idonee alla produzione di Materiale Forestale di Propagazione devono essere iscritti al Libro Regionale dei Boschi da Seme.

Le piante non devono appartenere a cultivar ornamentali o sterili e devono essere preferibilmente prodotte con materiale della stessa regione di provenienza dell'area in cui si effettua l'intervento.

Il materiale vegetale dovrà preferibilmente appartenere ad ecotipi locali ed ecologicamente coerenti per le condizioni stazionali.

Le piante saranno reperite in via prioritaria presso i vivai forestali regionali e, in assenza di disponibilità, rivolgendosi al libero mercato.

3.1.1 Normativa di riferimento

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati. Dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia. Il materiale vegetale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi della Legge Regionale 39/00 e successive modificazioni e integrazioni.

Le caratteristiche richieste per il materiale vegetale e di seguito riportate tengono conto anche di quanto definito dallo standard qualitativo adottato dalle normative Europee in materia.

La scelta delle specie si è basata anche sulle indicazioni presenti nelle NTA del POC (art. 105 e 115) e nel Piano Regionale della Qualità dell'Aria PRQA della Regione Toscana.

3.1.2 Piante

L'appalto prevede l'utilizzo di piante a portamento arboreo, arbustivo e rampicante.

Le piante dovranno essere esenti da residui di fitofarmaci, attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus o altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che ne possano compromettere il rigoglioso sviluppo vegetativo e/o il portamento tipico della specie. L'Appaltatore deve dichiarare la provenienza dei materiali al Direttore Lavori. Essi dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori. Prima della posa in opera dei materiali, l'Appaltatore deve comunicare anticipatamente alla Direzione Lavori il vivaio/i di provenienza del materiale vegetale. La Direzione Lavori potrà effettuare, insieme all'Appaltatore, visite ai vivaio/i di provenienza per scegliere le singole piante, riservandosi la facoltà di scartare, a proprio insindacabile giudizio, quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali in quanto non conformi ai requisiti fisiologici, fitosanitari ed estetici richiesti o che non ritenga comunque adatte al lavoro da realizzare.

L'Appaltatore dovrà far pervenire al Direttore Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data nella quale le piante verranno consegnate al cantiere.

Durante il trasporto di tutto il materiale vegetale, l'Appaltatore dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché questo arrivi sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei. Particolare attenzione sarà posta affinché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi, dell'eccessiva esposizione o per il peso del carico del materiale soprastante.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno (meccanico e/o fisiologico); il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere al massimo di 48 ore.

Non è consentita la sostituzione di piante che l'Appaltatore non riuscisse a reperire; ove tuttavia dimostrato che una o più specie non siano reperibili, l'Appaltatore potrà proporre la sostituzione con piante simili che dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori.

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, dovranno avere il portamento tipicamente ascrivibile alla specie di appartenenza e dovranno presentarsi dell'altezza prescritta, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto. La Direzione Lavori si riserva quindi di rifiutare materiale non idoneo.

Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla. Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari.

Le piante dovranno corrispondere al genere, specie, varietà, cultivar, portamento, colore del fiore e/o delle foglie richieste: nel caso sia indicata solo la specie si dovrà intendere la varietà o cultivar tipica per la zona, individuata in accordo con la Direzione Lavori.

Le piante dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi natura, grosse cicatrici o danni conseguenti a urti, grandine, legature, ustioni da sole, gelo o altro tipo di danno.

Dovranno altresì essere esente da attacchi (in corso o passati) di fitofagi e/o patogeni, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura inclusa la "filatura" (pianta eccessivamente sviluppata verso l'alto).

Le piante dovranno essere state adeguatamente allevate in vivaio con corrette potature di formazione della chioma e dovranno avere un'altezza minima di 60-80 cm. Le piante dovranno presentare uno sviluppo sufficiente della vegetazione dell'ultimo anno, sintomo di buone condizioni di allevamento.

Le piante fornite in contenitore devono aver trascorso, nel contenitore di fornitura, almeno una stagione vegetativa e aver sviluppato un apparato radicale abbondante in tutto il volume a disposizione. Al contempo, non saranno accettate piante con apparato radicale a "spirale" attorno al contenitore o che fuoriesce da esso.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro totalmente biodegradabile, rivestito con rete di ferro non zincato a maglia larga. L'apparato radicale dovrà essere ben accestito, ricco di radici secondarie sane e vitali, privo di tagli con diametro superiore a 3 cm. Il terreno che circonda le radici dovrà essere ben aderente e senza crepe.

Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante, in particolare:

- Zolle: il pane di terra deve essere proporzionale al fusto ed allo sviluppo e forma della chioma; in genere il diametro della zolla deve corrispondere indicativamente a 2,5-3 volte la

circonferenza del tronco, rilevato a 100 cm dal colletto, mentre l'altezza non deve essere inferiore ai 2/3 della misura del diametro del pane stesso;

- Vaso: il diametro del vaso si ritiene idoneo se è pari a 2-3 volte la circonferenza del fusto misurata a 100 cm dal colletto.

Gli alberi forniti con zolla dovranno essere stati sottoposti in vivaio a un numero di trapianti come di seguito riportato:

- Caducifoglie circonferenza cm. 14 -16 n. 3 trapianti
- Caducifoglie circonferenza cm. 20 - 25 n. 3 trapianti
- Caducifoglie circonferenza cm. 30 - 35 n. 4 trapianti
- Sempreverdi altezza m. 1,5 - 2 n. 2 trapianti
- Sempreverdi altezza m. 2 - 2,5 n. 2 trapianti
- Sempreverdi altezza m. 3 - 3,5 n. 3 trapianti
- Sempreverdi altezza m. 5 - 6 n. 4 trapianti

Le piante da utilizzare nei filari dovranno essere uniformi nella dimensione, forma della chioma e portamento.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle caratteristiche dimensionali per la vegetazione da utilizzare in ciascun intervento.

Tabella 1 - caratteristiche dimensionali

Inserimenti a verde		
Intervento	Tipologia	Caratteristiche dimensionali
Vegetazione arborea e arbustiva con elevate caratteristiche di assorbimento inquinanti per imbocchi gallerie	Specie arboree	Circonferenza 20-25 cm; Circonferenza 10/12 cm
	Specie arbustive	Altezza 1,00/1,20 metri

Inserimenti a verde		
Intervento	Tipologia	Caratteristiche dimensionali
Vegetazione arbustiva per scarpate di rilevati e trincee di progetto	Specie arbustive	Altezza 1,00/1,20 metri
Vegetazione ripariale e passaggi faunistici	Specie arboree	Circonferenza 10/12 cm
	Specie arbustive	Altezza 1,00/1,20 metri
	Rampicanti	Vaso 15 cm
Vegetazione per stagno in via di rinaturalizzazione	Specie arboree	Circonferenza 10/12 cm
	Specie arbustive	Altezza 1,00/1,20 metri
	Erbacee annuali	-
Ricucitura macchie boscate esistenti	Specie arboree	Circonferenza 10/12 cm
	Specie arbustive	Altezza 1,00/1,20 metri

3.1.3 Sementi

L'Appaltatore dovrà fornire sementi di origine europea, selezionate nelle percentuali e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà di seguito specificate.

Per la scelta del miscuglio tipo di sementi da impiegare sulle scarpate inerbite e sotto le formazioni arboreo-arbustive, si è fatto riferimento alla letteratura in materia e in particolare il manuale ISPRA Analisi e progettazione botanica per gli interventi di mitigazione degli impatti delle infrastrutture lineari Manuali e linee guida (65.3/2010) e il Compendio di Ingegneria Naturalistica per Docenti e Professionisti: analisi, casistica ed elementi di progettazione. Regione Lazio. Assessorato alle Infrastrutture, Politiche Abitative e Ambiente Settembre 2015. In particolare, si è prestata attenzione alla scelta di miscugli sempre molto diversificati, purché di specie adatte ai siti di intervento e all'inserimento costante di leguminose purché compatibili con il sito, in misura pari ad almeno il 25-35 % del miscuglio.

Il miscuglio-tipo previsto è il seguente:

Tabella 2 - miscuglio per inerbimenti

Specie	Peso (%)
Graminaceae	(74%)
<i>Dactylis glomerata</i>	5
<i>Festuca duriuscula</i>	10
<i>Festuca ovina</i>	12
<i>Festuca rubra</i>	20
<i>Festuca pratensis</i>	10
<i>Phleum pratense</i>	4
<i>Poa pratensis</i>	8
<i>Lolium perenne</i>	5
Leguminosae	(23%)
<i>Trifolium repens</i>	5
<i>Trifolium pratense</i>	2
<i>Lotus corniculatus</i>	6
<i>Medicago lupulina</i>	1
<i>Medicago sativa</i>	2
<i>Vicia sativa</i>	1
<i>Vicia villosa</i>	1
<i>Onobrychis sativa</i>	2
<i>Lathyrus pratensis</i>	1
<i>Lupinus perennis</i>	1
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1
Altre specie perenni	(3%)
<i>Achillea millefolium</i> (famiglia: Asteraceae)	1
<i>Sanguisorba minor</i> (famiglia: Rosaceae)	2

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

Non è consentita la sostituzione del miscuglio di sementi o di alcuni generi, specie o varietà che l'Appaltatore non riuscisse a reperire. Ove tuttavia dimostrato che una o più specie non siano reperibili, l'Appaltatore potrà proporre la sostituzione con un miscuglio simile, adatto al clima della valle e alle condizioni pedologiche dell'intervento che dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

3.2 Materiale naturale inerte

3.2.1 Acqua

L'acqua da impiegare per l'irrigazione non dovrà contenere sostanze inquinanti o nocive, dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da materie organiche, o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate.

In particolare, dovrà presentare valori di salinità contenuta ($EC < 0,75$ dS/m a $25^{\circ}C$) e pH compreso tra 6 e 7,8 e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

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

3.2.2 Terra

La terra da usarsi per il rivestimento delle scarpate di rilevato, per la formazione delle banchine laterali, dovrà essere terreno agrario vegetale, la cosiddetta "terra di coltivo", proveniente da scortico di aree a destinazione agraria da prelevarsi fino alla profondità massima di cm. 50. Qualora il prelievo venga fatto da terreni non coltivati, la profondità di prelevamento dovrà essere contenuta allo strato esplorato dalle radici delle specie erbacee presenti ed in ogni caso non dovrà superare il mezzo metro.

Dovrà essere a reazione neutra, di medio impasto, sufficientemente dotata di sostanza organica e di elementi nutritivi. Si richiede in particolare, assenza di frazione granulometriche superiore ai 30 mm e le seguenti caratteristiche:

- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| - scheletro (particelle > 2 mm.) | < 5% in volume |
| - limo | < 40% in volume |
| - argilla | < 20% in volume |
| - pH | compreso fra 6 – 7,5 |
| - conduttività elettrica | < 2.0 mS/cm |
| - sostanza organica | > 2,0% in peso secco |
| - cotico | assente |
| - calcare totale | < 20% |
| - calcare attivo | < 3,5% |

- rapporto C/N 8<-<10

L'appaltatore prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità tramite analisi agronomica e fisico - chimica per sottoporla all'approvazione del Direttore Lavori. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo (S.I.S.S.) e ai sensi del D.Lgs. 152/2006.

La terra di coltivo dovrà essere priva di ciottoli, detriti, di agenti patogeni, di semi, radici ed erbe infestanti e di sostanze tossiche per le piante.

3.2.3 Biostuoia

E' un prodotto utilizzato con finalità di contrasto dell'erosione superficiale e di rinaturalizzazione del suolo. Può essere interamente costituita da reti in fibre naturali di juta, agave o cocco, oppure assemblata con strutture di supporto in fibra sintetica biodegradabile.

3.2.4 Tutori, legature e protezioni

I pali tutori sono quei sistemi di supporto che permettono di fissare al suolo le piante nella posizione corretta per lo sviluppo durante la fase di attecchimento. Hanno anche un ruolo di protezione della pianta in situazioni di rischio quali vicinanza a parcheggi o viabilità e durante le operazioni di sfalcio, in particolare nei primi anni di sviluppo delle formazioni.

Tutti gli alberi di nuovo impianto e gli arbusti devono essere muniti di tutori in legno di castagno o larice o in bambù, con dimensione e struttura appropriata al tipo di pianta da sostenere e capace di contrastare le sollecitazioni meccaniche in particolare quelle derivanti da agenti atmosferici.

I pali tutori devono essere diritti, appuntiti ad una estremità e resi imputrescibili per il periodo minimo di affrancamento delle piante.

E' inoltre previsto l'utilizzo di shelter per promuovere la crescita delle piante forestali, favorendo l'attecchimento delle stesse e proteggerle da animali, erbe infestanti e altri fattori che potrebbero comprometterne il corretto sviluppo.

3.3 Materiale agrario

Tutti i materiali devono presentare specifica etichettatura con dichiarata la titolazione del prodotto secondo le vigenti disposizioni di legge (Legge Regionale 39/00) ed essere forniti con la confezione originale di fabbrica.

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

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

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

3.3.1 Concimi

Concimi semplici, concimi complessi a lenta cessione o a cessione programmata. In casi particolari possono essere utili concimi specifici con microelementi (Ferro, Manganese, ecc.) in forma chelata. Quando è possibile sono da preferire i concimi organici o misto organici.

L'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà effettuare le analisi chimiche dei terreni per poter definire la concimazione di fondo che sarà validata dalla Direzione Lavori, in relazione ai risultati delle analisi dei terreni.

3.3.2 Ammendanti

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

Può essere utilizzato anche il compost, il cui uso però deve essere comunicato alla Direzione Lavori. In ogni caso il compost deve essere munito di analisi chimico-fisiche che ne attestino la conformità a quanto stabilito dalla legislazione vigente, con particolare riferimento all'assenza di sostanze inquinanti e/o tossiche.

3.3.3 Prodotti fitosanitari

In linea con il Decreto 22 gennaio 2014 e smi., di adozione del Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, è opportuno, per quanto possibile, ridurre e/o eliminare l'uso dei prodotti fitosanitari attraverso l'utilizzo di metodi alternativi.

Pertanto sono vietati i prodotti fitosanitari che contengono sostanze classificate per la cancerogenesi, la mutagenesi e la tossicità riproduttiva.

Sono vietati i prodotti fitosanitari che riportano in etichetta frasi di precauzione SPe1, SPe2, SPe3, SPe4 e/o frasi di rischio R40, R42, R43, R45, R60, R61, R62, R63, R64, R68.

E' vietato effettuare trattamenti con insetticidi e acaricidi sulle alberature stradali durante la fase fenologica della fioritura.

3.3.4 Pacciamatura

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

La pacciamatura può essere costituita da materiali naturali o di sintesi, da materiali plastici o da polimeri purché biodegradabili; forniti in teli o fogli di diverso spessore.

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

I teli devono essere conservati in luoghi asciutti.

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

La posa dei teli pacciamanti deve sempre essere eseguita in modo da garantire la perfetta aderenza dei bordi al suolo e utilizzando adeguati accessori per l'ancoraggio. Il materiale pacciamante sfuso dovrà essere distribuito con uno spessore tale da garantire il controllo delle malerbe e, se non previsto dagli elaborati di progetto, dovrà essere concordato con la Direzione Lavori.

La copertura del suolo ai raggi solari deve essere del 100% per impedire il germogliamento delle infestanti.

3.4 Materiale impiantistico

Il progetto non prevede la realizzazione di un impianto di irrigazione in quanto le specie messe a dimora sono idonee alla sopravvivenza nel clima dell'area di intervento. Superate le 3 prime stagioni vegetative successive all'impianto, si considera l'arredo a verde in grado di sopravvivere in maniera autosufficiente salvo puntuali interventi di annaffiamento di soccorso a cura del Gestore, nelle situazioni di siccità prolungata ed eccezionale.

È facoltà dell'appaltatore installare un impianto di irrigazione provvisorio per le necessarie cure da apportare alle piante durante il periodo di garanzia e di attecchimento concordato.

Tutte le parti idrauliche ed elettriche utilizzate nella realizzazione degli impianti irrigui devono essere compatibili tra loro, sia come materiale che come tipologie. Particolare attenzione andrà riposta nella posa in opera dei raccordi idraulici, nel posizionamento degli irrigatori e nell'isolamento dei pozzetti che non dovranno contenere terra o fango sul fondo.

Tutti i materiali dovranno provenire da ditte specializzate nella produzione e la commercializzazione, riconosciute sul mercato ed essere muniti delle schede tecniche e certificati di rispondenza alle norme europee.

4 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

4.1 Modalità di esecuzione dei lavori, norme generali

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

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

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

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

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

Gli obblighi dell'Appaltatore si estendono a tutto il periodo di conduzione del cantiere e al periodo di garanzia di attecchimento dei materiali vegetali corrispondente ad una stagione vegetativa. Se prevista, alla successiva manutenzione a garanzia delle opere a verde per gli anni successivi.

4.2 Lavorazioni preliminari, pulizia di cantiere e demolizioni

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

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

4.3 Lavorazioni del terreno

Successivamente alla movimentazione delle terre, le lavorazioni agronomiche devono essere eseguite in periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiare la struttura e di formare suole di lavorazione.

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

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

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

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

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

4.4 Correzione e ammendamento del terreno, concimazione di fondo

L'Appaltatore, nell'apprestarsi ad incorporare nel terreno tutte le sostanze previste dal progetto, ritenute necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento o la concimazione di fondo del

terreno stesso, deve specificatamente sottoporre all'accettazione della Direzione Lavori: i prodotti, le dosi, la distribuzione e le operazioni di rimescolamento previsti, con l'esatta tempistica.

La distribuzione di ammendanti deve essere seguita da idonee operazioni di rimescolamento del terreno per una profondità non inferiore a cm 15, eseguendo minimo 2 passate incrociate. Qualora si sia prevista la preparazione di terricciati in cantiere, questa deve essere eseguita in apposita area avendo cura di rimescolare l'intero terriccio almeno tre volte.

4.5 Distribuzione dei prodotti per la difesa delle sistemazioni a verde

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

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

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

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

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

4.6 Diserbo e contenimento infestanti

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

I mezzi impiegati possono essere diversi, è da preferire l'impiego di mezzi meccanici. Il ricorso a mezzi chimici sarà fatto sempre nel rispetto del PAN del 22 gennaio 2014. Si elencano i mezzi più correntemente impiegati:

- diserbanti chimici,

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

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

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

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

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

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

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

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

L'uso di mezzi meccanici e manuali per il controllo delle infestanti deve rispettare quanto specificato nel paragrafo "Lavorazioni del terreno".

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

4.7 Tracciamenti e picchettamenti

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

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

Il picchettamento deve essere riferito a punti inamovibili per poterne ricostruire la posizione in caso di danneggiamento, manomissione o necessità di verifiche. I capisaldi, i picchetti o le livellette danneggiate o rimosse devono essere immediatamente ripristinati a cura e spese dell'Appaltatore. Deve essere segnata accuratamente la posizione dove collocare a dimora i singoli alberi e arbusti isolati e il perimetro delle piantagioni omogenee, macchie di arbusti, erbacee, prati, l'allineamento e lo sviluppo delle siepi, il limite dei movimenti terra, delle infrastrutture, delle fasce di rispetto dei corsi di acqua, delle pavimentazioni, la posizione degli elementi puntuali di arredo e attrezzature.

Al termine della fase di tracciamento e picchettamento, l'Appaltatore deve ricevere l'approvazione della Direzione Lavori, ove richiesto apportare le modifiche volute e approvate, prima di procedere con le operazioni successive.

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

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

4.8 Drenaggi

Tranne in corrispondenza del prato di accompagnamento della pista ciclabile dove è previsto un tubo microforato rivestito con geotessuto per smaltimento acque meteoriche, il progetto non prevede la realizzazione di specifico impianto di drenaggio delle superfici destinate a verde.

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

Il materiale dovrà essere fornito negli imballi originali attestanti qualità e caratteristiche del contenuto, che dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori prima del loro impiego.

Le misure per la verifica delle dimensioni dei tubi e delle aperture e le prove di resistenza meccanica devono essere eseguite secondo le modalità delle norme vigenti in materia.

Laddove non è previsto specifico impianto di drenaggio, i necessari rimodellamenti previsti per la progettazione stradale (trincee, rilevati) sono comprensivi degli accorgimenti per l'allontanamento delle acque di versante.

Nella preparazione delle aree, sarà realizzata una leggera baulatura dello 0,5-1% verso le zone di scolo per facilitare il deflusso delle acque.

Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Impresa dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e provvedere affinché lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto.

Nel caso di riscontro di situazioni impreviste. Sarà necessaria una valutazione congiunta con la Direzione Lavori per stabilire la natura e l'entità dei lavori.

I drenaggi possono essere di superficie (fossi di scolo e canalette) o interrati (trincee, pozzi drenanti, tubazioni fessurate, talponera / mole drain).

4.9 Stoccaggio e movimentazione delle piante in cantiere

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

Per evitare stress o danni alle piante, si devono adottare tutte le adeguate precauzioni necessarie durante il carico, il trasporto, lo scarico, l'accatastamento e lo stoccaggio delle stesse.

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

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

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

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

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

4.10 Messa a dimora di piante

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

Lo scavo delle buche, delle fosse e le lavorazioni del terreno specifiche per la piantagione di gruppi di piante, devono essere eseguite prima della messa a dimora delle piante, nei luoghi individuati con i tracciamenti e picchettamenti, prestando attenzione a non costipare le pareti o il fondo degli scavi. In questa fase si deve altresì verificare l'idoneità dei luoghi di piantagione, in relazione alla qualità del terreno ed eventuali difformità come l'eccessiva presenza di pietre, inerti, rifiuti, o di terreno inadatto; informando la Direzione Lavori.

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

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

Contestualmente alle operazioni di messa a dimora si devono distribuire in corrispondenza di ogni pianta i materiali come concimi di fondo, compost o ammendanti e quant'altro previsto da progetto. Alla messa a dimora, si deve aver cura di prelevare il materiale dalle aree di stoccaggio, trasportare le piante ancora imballate in loco, aprire e rimuovere gli imballi inutili, non biodegradabili o dannosi per il buon esito della piantagione, slegare le piante, rimuovere i rami spezzati ed eseguire la potatura d'impianto.

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

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

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

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

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

4.11 Periodo di messa a dimora

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

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

Nel contesto dell'opera, sarà comunque facile evitare di operare nei periodi di gelo intenso, con terreno gelato e non in tempera.

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

4.12 Alberi, arbusti, piante rampicanti e sarmentose

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

La messa a dimora deve essere effettuata in buche preparate come indicato nella relazione e tavole di progetto e devono comunque avere dimensioni tali da consentire un ottimale collocamento degli apparati radicali e il successivo re-interro. In linea di massima le buche devono risultare larghe e profonde almeno una volta e mezzo rispetto alle dimensioni dell'apparato radicale o della zolla. In particolare, il diametro minimo delle buche deve essere comunque superiore al diametro della zolla di almeno 30 cm. La profondità deve tener conto delle caratteristiche del terreno e del naturale assestamento dello stesso; comunque si deve avere profondità di scavo maggiore di 10/15 cm della zolla.

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

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

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

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante e prescritta dalla Direzione ai Lavori, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici ed alla zolla.

4.13 Piante erbacee, annuali, biennali e perenni

La messa a dimora di queste piante, solitamente in gruppi, deve essere eseguita avendo cura di rispettare la densità di piantagione prescritta nella relazione e nelle tavole di progetto, le specie o varietà previste. Si deve procedere per lotti finiti, omogenei, evitando di ritornare sulle aree già completate.

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

4.14 Piante acquatiche e palustri (Cyperaceae)

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

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

4.15 Formazione dei tappeti erbosi e prati

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

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

L'Appaltatore, nella preparazione del terreno è tenuto a seguire le indicazioni previste nel paragrafo "Lavorazioni del terreno".

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

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

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

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

4.16 Semina dei tappeti erbosi e prati

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

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

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

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

La semina deve avvenire cospargendo il seme in maniera uniforme.

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

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

Terminate le operazioni di semina, si procede ad una fertilizzazione starter; successivamente il terreno deve essere irrigato (bagnando almeno i primi 10 cm) in modo che l'acqua non abbia effetto

battente sul suolo onde evitare l'affioramento dei semi o il loro dilavamento. Se non è presente l'impianto irriguo con la Direzione Lavori si valuterà lo stato di necessità per eseguire un'irrigazione di emergenza.

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

4.17 Idrosemina con mulch

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

In particolare, nel caso specifico l'idrosemina sarà rafforzata con mulch, un insieme di fibre organiche (paglia, torba bionda, torba scura, cellulosa, sfarinati, ecc.) che, aggiunte al miscuglio di base, ricopre un ruolo fondamentale nella protezione della semente da pioggia e vento, che potrebbero portare via il seme e creare fratture nella copertura vegetativa. Il mulch aumenta la forza del collante per legare insieme seme, concime e suolo, favorendo la creazione di una coltre protettiva omogenea; trattiene più umidità e allo stesso tempo riduce l'evaporazione dal suolo – assorbendo l'acqua riduce l'erosione da impatto e da scorrimento. Inoltre, facilita l'applicazione in determinate situazioni e apporta sostanza organica al terreno.

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

La composizione della miscela si trova al paragrafo 3.1.3 e contiene inoltre:

- concimi organici biostimolatori e chimici idrosolubili e stabilizzatore del terreno biodegradabile;
- mulch;
- collante necessario al fissaggio dei semi e del mulch, che favorisca il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo senza inibizioni alla crescita;
- acqua in quantità idonea alla diluizione della miscela;
- fitoregolatori per stimolare la radicazione delle sementi e lo sviluppo della microflora del suolo oltre ad eventuali altri ammendanti e inoculi.

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

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

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

4.18 Formazione di prati con semina di miscuglio

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

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

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

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

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

4.19 Terramesh

Il sistema Terramesh è una struttura in terra rinforzata con paramento in pietrame. L'elemento modulare, preassemblato in stabilimento, è realizzato con un unico telo in rete metallica a doppia torsione già tagliata a misura a forma di scatolare sul fronte (tipo gabbione). Le numerose possibilità di realizzazione del paramento esterno consentono di effettuare in ogni situazione la migliore scelta sia dal punto di vista tecnico-ambientale sia di inserimento architettonico.

I pannelli saranno corredati, nella parte interna, di ritentore di fini in fibre vegetali e/o sintetiche idonea ad accogliere idrosemina a spessore e ad assicurare una rapida crescita della vegetazione ed uno sviluppo in profondità delle radici. Considerando la necessità di formare manto erboso su superfici orizzontali od inclinate, sarà utilizzata idrosemina con miscugli di sementi idonei secondo il progetto, compresa l'irrigazione successiva e tutte le cure colturali e la prima sfalcatura ed ogni altro onere necessario ad assicurare il perfetto attecchimento della coltura erbosa.

4.20 Rigenerazione dei tappeti erbosi

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

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

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

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

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

Segue la semina, da eseguirsi a macchina o manualmente, con miscugli e dosi come da progetto; infine una leggera rullatura.

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

4.21 Riconsegna dell'area o chiusura cantiere.

Con l'approssimarsi della fine dei lavori l'Appaltatore è tenuto a rimuovere tutti i residui di lavorazione e gli utensili inutilizzati, le opere provvisorie e gli apprestamenti posizionati sulle aree da completare, sempre nel rispetto delle misure di sicurezza.

Per l'allontanamento dei materiali di risulta accantonati si deve ricorrere per quanto possibile al riciclo e in subordine allo smaltimento; il seppellimento degli stessi materiali non è in nessun caso

ammesso. Salve diverse indicazioni di progetto, esplicitate nel computo metrico, gli oneri per l'allontanamento o lo smaltimento dei materiali di risulta sono a carico dell'Appaltatore.

A riconsegna dell'area o a chiusura del cantiere, tutte le zone devono presentarsi compiute e pulite; i prati con il primo taglio eseguito, l'impianto di irrigazione, se presente, in funzione in stagione vegetativa.

5 INTERVENTI E STAGIONALITA'

Come da normativa in fase di PE sarà redatto un Piano di Manutenzione delle opere a verde.

Tuttavia, già nella presente fase di PD, sono fornite alcune indicazioni in merito alla stagionalità degli interventi.

Nella tabella seguente si riportano gli interventi di inserimento ambientale previsti e le relative specie che saranno utilizzate.

Tabella 3 - Opere di inserimento a verde

Inserimenti a verde		
Intervento	Tipologia	Specie
Vegetazione arborea e arbustiva con elevate caratteristiche di assorbimento inquinanti per imbocchi gallerie	Specie arboree	<i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Quercus ilex</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Platanus x acerifolia</i>
	Specie arbustive	<i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Viburnum tinus</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Myrtus communis</i>
Vegetazione arbustiva per scarpate di rilevati e trincee di progetto	Specie arbustive	<i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Viburnum tinus</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Myrtus communis</i>
	Miscuglio (idrosemina)	Vedere composizione per dettagli

Inserimenti a verde		
Intervento	Tipologia	Specie
Vegetazione ripariale e passaggi faunistici	Specie arboree	<i>Salix alba</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i>
	Specie arbustive	<i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Crataegus monogyna</i>
	Rampicanti	<i>Clematis vitalba</i> , <i>Tamus communis</i>
	Miscuglio (idrosemina)	Vedere composizione per dettagli
Vegetazione per stagno in via di rinaturalizzazione	Specie arboree	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>Ulmus minor</i>
	Specie arbustive	<i>Salix eleagnos</i> , <i>Salix purpurea</i> , <i>Salix triandra</i>
	Erbacee annuali	<i>Cyperaceae</i>
Ricucitura macchie boscate esistenti	Specie arboree	<i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Acer campestre</i>
	Specie arbustive	<i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Viburnum tinus</i>
	Miscuglio (idrosemina)	Vedere composizione per dettagli
Inerbimento tipo Terramesh	Miscuglio (idrosemina)	Vedere composizione per dettagli

Al fine di garantire l'attecchimento del materiale vegetale utilizzato negli interventi di ripristino, di mitigazione e di inserimento paesaggistico ed ambientale, il proponente dovrà prevedere un periodo di manutenzione delle opere a verde, da svolgersi almeno nel triennio successivo alla realizzazione delle stesse, che preveda la risemina delle superfici ove si sia verificato un mancato o un ridotto

sviluppo della copertura erbacea e la sostituzione delle fallanze nell'ambito delle formazioni arboree ed arbustive ricostituite.

Nella seguente tabella viene riportata la stagionalità degli interventi previsti, suddivisa e rappresentata tramite la colorazione delle caselle dei mesi nei quali ciascun intervento ricade, e in particolare:

- Ottimale: colore verde
- Possibile: colore giallo
- Sconsigliato: colore rosso.

Nell'indicare la stagionalità degli interventi si è tenuto conto del clima della vallata e della vicinanza di alcuni interventi (ripariali) a corsi di acqua quindi alla stagionalità degli stessi.

Tabella 4 - Stagionalità interventi

Tipologia di intervento	Tempistiche											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Specie arboree	Red	Red	Red	Green	Green	Yellow	Red	Red	Green	Green	Red	Red
Specie arbustive	Red	Red	Red	Green	Green	Yellow	Red	Red	Green	Green	Red	Red
Rampicanti	Red	Red	Red	Green	Green	Yellow	Red	Red	Green	Green	Red	Red
Miscuglio (idrosemina)	Red	Red	Yellow	Green	Green	Yellow	Red	Red	Green	Green	Red	Red
Cyperaceae (stagno in via di rinaturalizzazione)	Red	Red	Yellow	Green	Green	Yellow	Red	Red	Green	Green	Red	Red

6 MANUTENZIONE DELLE OPERE

6.1 Garanzie di attecchimento

L'Appaltatore si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le piante e arbusti.

L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine della stagione vegetativa successiva alla messa a dimora, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo.

Fino a tale data la manutenzione degli esemplari, come pure dei tutoraggi, sarà a completo carico della ditta appaltatrice.

L'avvenuto attecchimento deve essere verbalizzato in contraddittorio fra Direzione Lavori e Appaltatore entro 10 giorni dalla scadenza del periodo sopra definito.

L'Appaltatore è tenuto ad una sola sostituzione delle piante non attecchite.

Eventuali ulteriori sostituzioni di piante, già sostituite una volta, dovranno essere oggetto di nuovi accordi fra le parti.

L'Appaltatore si impegna a realizzare tappeti erbosi rispondenti alle caratteristiche previste dal progetto e a garantirne la conformità.

6.2 Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia

La manutenzione che l'Appaltatore è tenuto ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovrà comprendere le seguenti operazioni:

- A) irrigazioni;
- B) ripristino conche e rinalzo;
- C) falciature, diserbi e sarchiature;
- D) concimazioni;
- E) potature;
- F) eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- G) rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi;
- H) difesa dalla vegetazione infestante;
- I) sistemazione dei danni causati da erosione;
- L) ripristino della verticalità delle piante;
- M) controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato. Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà evidente che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.

a) Irrigazioni

L'Appaltatore è tenuto ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi per il periodo di garanzia.

Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale; il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Appaltatore dovrà controllare che questo funzioni regolarmente. L'impianto di irrigazione non esonera però l'Impresa delle sue responsabilità in merito all'irrigazione la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguati interventi manuali.

b) Ripristino conche e rinalzo

Le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate. A seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche di specie, l'Appaltatore provvederà alla chiusura delle conche e al rinalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

c) Falciature, diserbi e sarchiature

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Appaltatore dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso.

L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa salvo diverse disposizioni.

Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi.

I diserbi dei vialetti, dei tappeti erbosi, e delle altre superfici interessate dall'impianto devono essere eseguiti preferibilmente a mano o con attrezzature meccaniche. L'eventuale impiego di diserbanti chimici dovrà attenersi alle normative vigenti.

Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali, ecc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

d) Concimazioni

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantità ottimali preventivamente comunicate.

e) Potature

Le potature di formazione e di rimonda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie.

Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso e depositato.

f) Eliminazione e sostituzione delle piante morte

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

g) Rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi

Epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Appaltatore dovrà riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per la qualità dei prati oppure sia stata giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione Lavori.

h) Difesa dalla vegetazione infestante

Durante l'operazione di manutenzione l'Appaltatore dovrà estirpare, salvo diversi accordi intercorsi, le specie infestanti e reintegrare lo stato di pacciame quando concordato.

i) Sistemazione dei danni causati da erosione

L'Appaltatore dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza per quanto non in contrasto con l'enunciato delle disposizioni relative ai danni di forza maggiore (Art.139 D.P.R.554 del 21/12/99).

l) Ripristino della verticalità delle piante

L'Appaltatore è tenuto al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante fino al termine del periodo di garanzia.

m) Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

È competenza dell'Appaltatore controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

Gli interventi dovranno essere preventivamente concordati ed essere liquidati secondo quanto previsto dal prezziario regionale.

6.3 Manutenzione delle alberate

6.3.1 Tipologia delle potature

Le tipologie di potatura da utilizzare saranno le seguenti:

1) Potatura di allevamento

Riguarda gli esemplari più giovani con un intervento mirato all'impostazione della impalcatura della chioma in modo da favorire il portamento naturale caratteristico delle specie.

2) Potatura di mantenimento

Consiste nell'asportazione totale dei rami troppo sviluppati e/o vigorosi privilegiando il diradamento rispetto alle altre operazioni di potatura. Tale intervento ha lo scopo di mantenere nel tempo le condizioni fisiologiche ed ornamentali delle piante riducendo nel contempo i rischi di schianto di rami.

3) Potatura di contenimento

Ha lo scopo di dimensionare la pianta in relazione ai vincoli presenti nell'ambiente urbano (linee elettriche, fabbricati, manufatti, strade ecc.). Deve essere eseguita rispettando il più possibile il portamento naturale della pianta mantenendo equilibrato il volume della chioma.

4) Potatura di risanamento

È un intervento straordinario da eseguirsi quando i soggetti presentano deperimenti di varia natura oppure stabilità precaria.

5) Rimonda del secco

Viene utilizzata sugli esemplari arborei che denotano presenza di branche, rami o parti apicali secche e consiste nell'asportazione delle porzioni vegetative morte od in fase di deperienza.

6) Spalcatura

Consiste nella rimozione di uno o più palchi inferiori dell'albero, mediante asportazione completa dei rami all'inserzione del fusto.

6.3.2 Operazioni di potatura

Nell'ambito delle tipologie di potatura elencate, le operazioni indicano le modalità d'intervento cesorio da effettuare sulle chiome e più in particolare nella riduzione della lunghezza dei singoli rami:

1. Per la riduzione in lunghezza delle singole branche o dei rami, si dovrà utilizzare, in tutti i casi possibili, il taglio di ritorno
2. Tutti i tagli dovranno essere effettuati rispettando il collare di corteccia del ramo, seguendo le prescrizioni imposte dalla teoria C.O.D.I.T. (Compartimentalization Of Decay in Trees).
3. Le ramaglie di risulta con diametro fino a 25 cm dovranno essere cippate e conferite a centri di smaltimento autorizzati o presso strutture di riciclo.

Le ramaglie oltre cm.25 di diametro dovranno essere conferite in carichi omogenei presso centri di smaltimento autorizzati o presso centri di stoccaggio o riciclo.

Eventuali oneri di smaltimento saranno a carico della Direzione Lavori, fatto salvo il mancato rispetto delle condizioni sopra esposte.

Nel caso di mancato rispetto di quanto sopra gli oneri saranno a carico dell'Impresa aggiudicataria e sarà cura della Direzione Lavori applicare le previste penali.

6.3.3 Abbattimenti

L'intervento dovrà essere effettuato tenendo conto dei vincoli urbani esistenti in zona ed utilizzando tutte le attrezzature necessarie atte ad evitare pericoli per l'incolumità pubblica e danni ai manufatti (depezzature, uso di funi, carrucole, gru, ecc.).

In ogni caso l'Impresa sarà responsabile di ogni danneggiamento che, in qualsiasi forma e per qualsiasi motivazione, dovesse verificarsi, rimanendo questa Amministrazione sollevata da ogni responsabilità in merito.

Le ramaglie di risulta con diametro fino a cm.25 dovranno essere cippate e conferite come tali in centro di smaltimento autorizzato o presso strutture di riciclo.

Le ramaglie oltre cm.25 di diametro, le branche primarie ed i tronchi, opportunamente depezzati, dovranno essere conferiti in carichi omogenei presso centri di smaltimento autorizzati o presso centri di stoccaggio o di riciclo.

Eventuali oneri di smaltimento saranno a carico della Direzione Lavori, fatto salvo il mancato rispetto delle condizioni sopraesposte. Nel mancato rispetto di quanto sopra gli oneri saranno a carico dell'Impresa aggiudicataria e sarà cura della Direzione Lavori applicare le previste penali.

6.4 Tempistiche interventi di manutenzione

La tabella sottostante riepiloga gli interventi previsti dal piano di manutenzione e la loro programmazione durante il periodo di garanzia concordato (1 anno) e il periodo post garanzia (3 anni).

Tabella 5 - programmazione interventi di manutenzione

Intervento	Programmazione interventi		
	Tipologico verde	Garanzia (1 anno)	Post garanzia (4 anni)
Irrigazioni	Miscuglio (idrosemina)	6 interventi/anno	
	Specie arboree		
	Specie arbustive		
	Rampicanti		
Ripristino conche e rincalzo	Miscuglio (idrosemina)	-	-
	Specie arboree	2 interventi/anno	2 interventi/primo anno post garanzia
	Specie arbustive		
	Rampicanti	-	-
Falcature, diserbi e sarchiature	Miscuglio (idrosemina)	6 interventi/anno	
	Specie arboree	3 interventi/anno tra le file; 1 intervento/anno su filare	
	Specie arbustive		
	Rampicanti		
Concimazioni	Miscuglio (idrosemina)	Al momento dell'impianto	
	Specie arboree		
	Specie arbustive		
	Rampicanti		
P o t	Miscuglio (idrosemina)	-	

Intervento	Programmazione interventi		
	Tipologico verde	Garanzia (1 anno)	Post garanzia (4 anni)
	Specie arboree	1 intervento/anno	
	Specie arbustive		
	Rampicanti		
Eliminazione e sostituzione delle piante morte	Miscuglio (idrosemina)	-	
	Specie arboree	1 intervento/anno	1 intervento al terzo anno
	Specie arbustive		
	Rampicanti		
Rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi	Miscuglio (idrosemina)	1 intervento/anno	
	Specie arboree	-	
	Specie arbustive		
	Rampicanti		
Difesa dalla vegetazione infestante	Miscuglio (idrosemina)	6 interventi/anno	
	Specie arboree		
	Specie arbustive		
	Rampicanti		

Intervento	Programmazione interventi		
	Tipologico verde	Garanzia (1 anno)	Post garanzia (4 anni)
Sistemazione dei danni causati da erosione	Miscuglio (idrosemina)	-	-
	Specie arboree	1 intervento/anno	-
	Specie arbustive		
	Rampicanti		
Ripristino della verticalità delle piante	Miscuglio (idrosemina)	-	-
	Specie arboree	1 intervento/anno	1 intervento/primo anno post garanzia
	Specie arbustive		
	Rampicanti	-	-
Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere	Miscuglio (idrosemina)	2 interventi/anno	
	Specie arboree		
	Specie arbustive		
	Rampicanti		

7 ALLEGATI

Allegato 1: Prescrizioni tecniche per lavori da eseguire in prossimità di piante o spazi a verde
Comune di Milano - Settore Parchi e Giardini.

RTP di progettazione:

Mandataria:

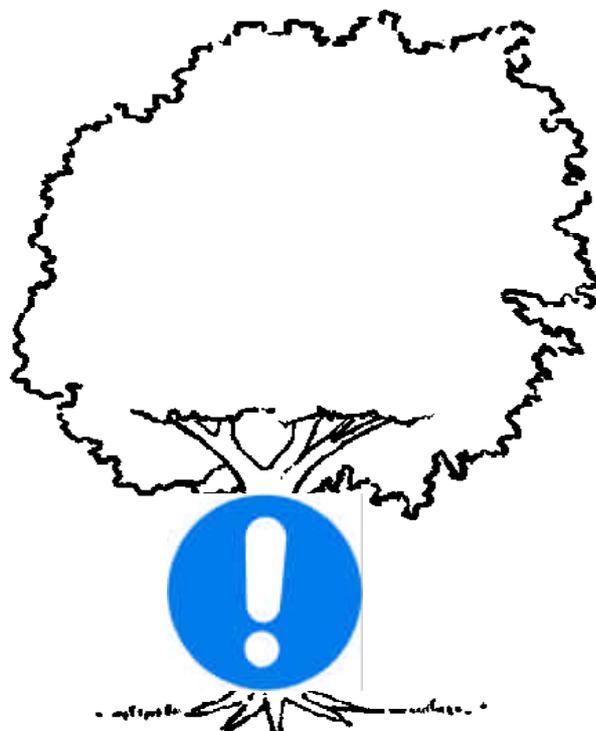
Mandanti:



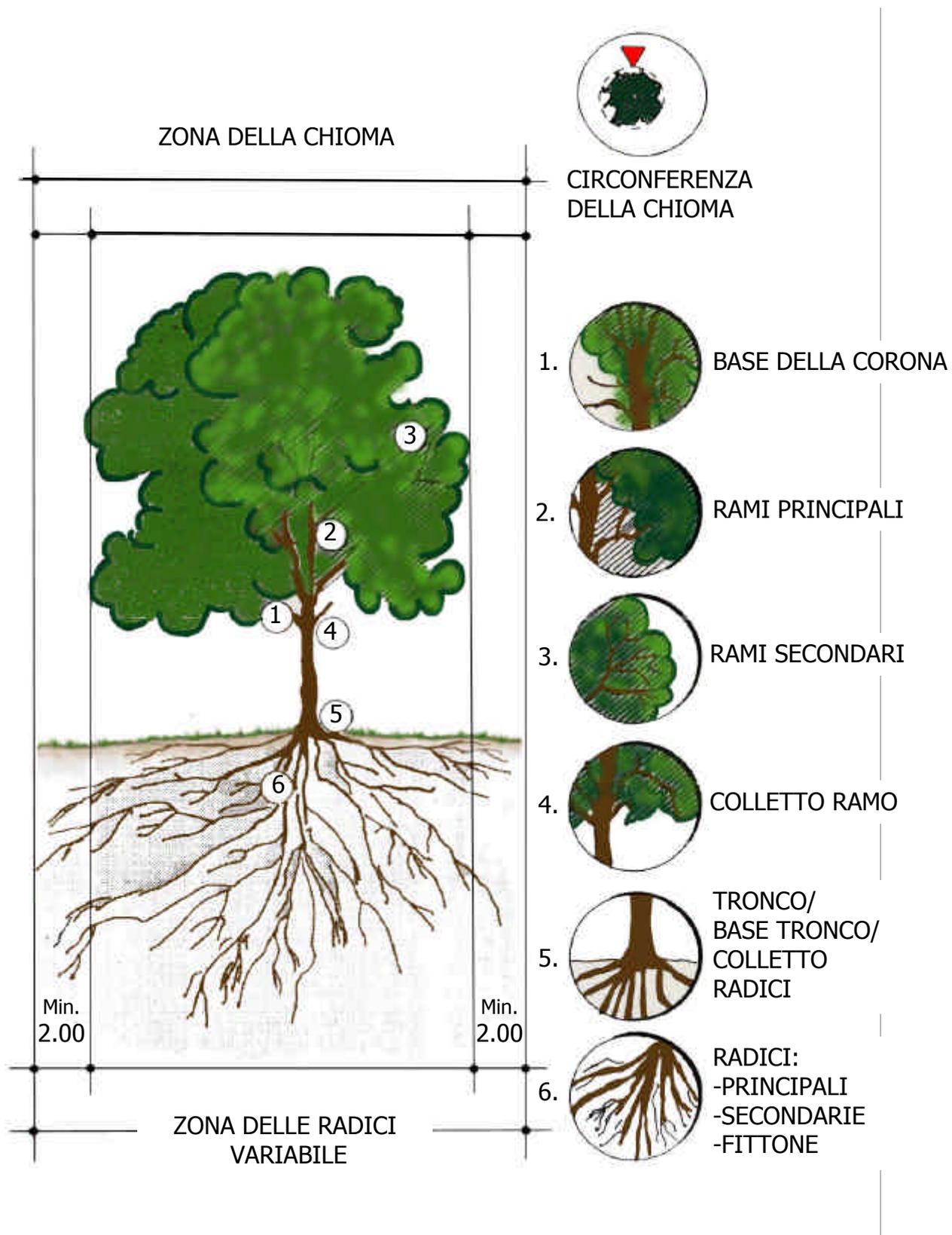


Comune di Milano
Settore Parchi e Giardini

Prescrizioni tecniche per lavori da eseguire in prossimità di piante o spazi a verde



morfologia dell'albero

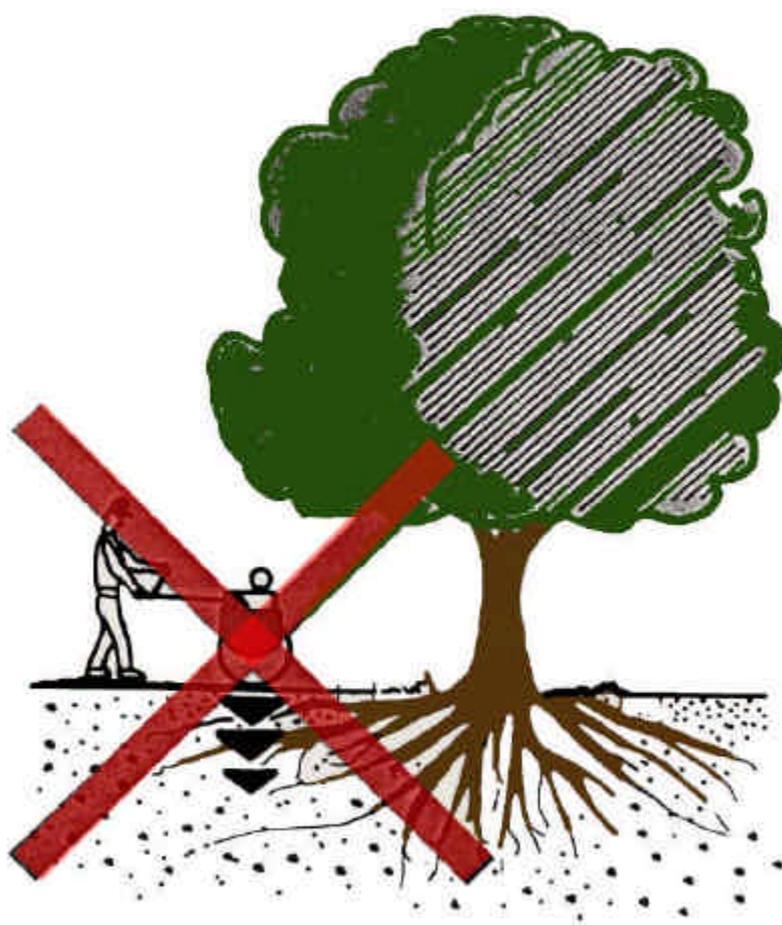


1 costipamento del terreno I



Il costipamento del terreno causa asfissia all'apparato radicale con conseguente deperimento della pianta.

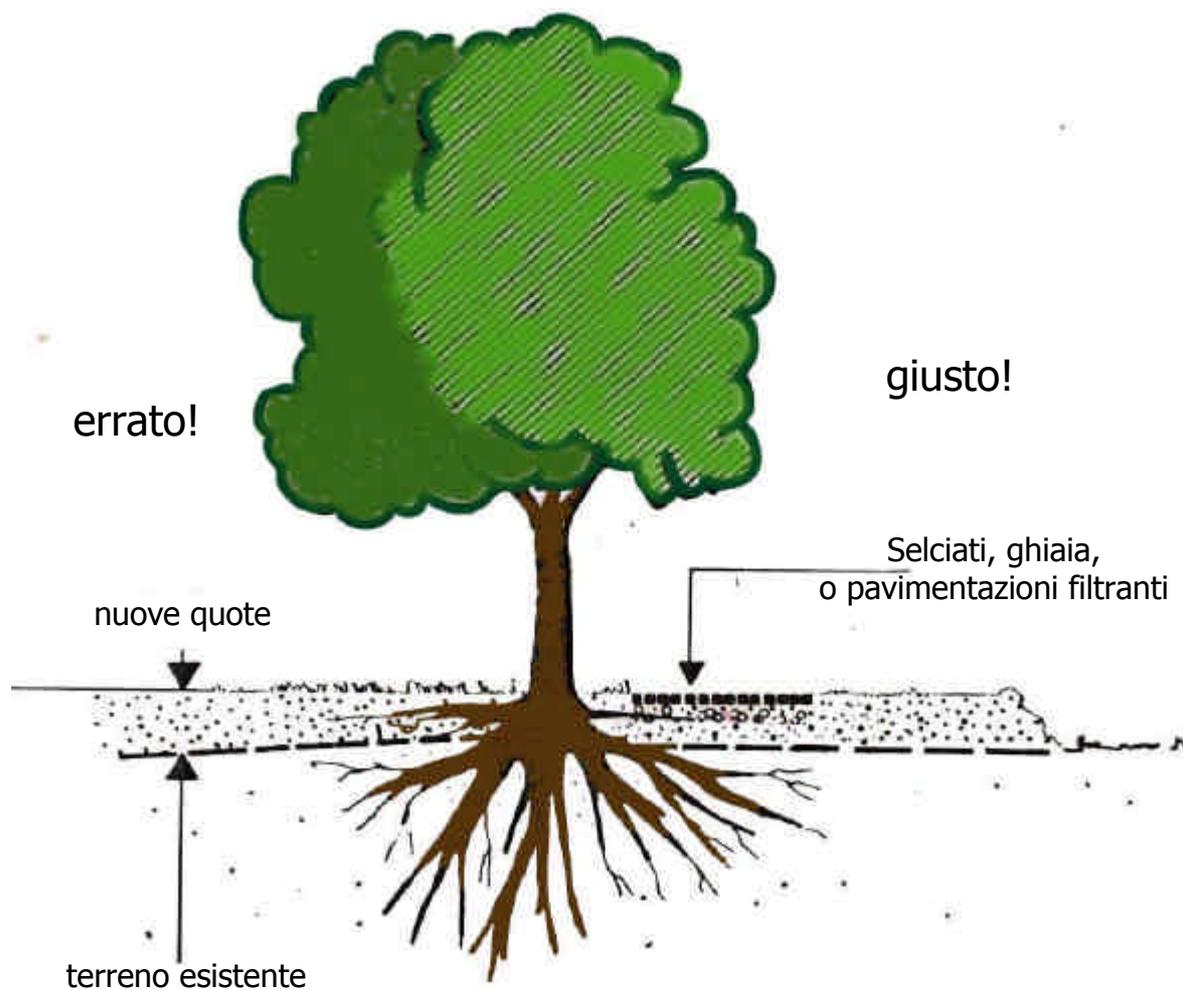
2 costipamento del terreno II



Nella zona delle radici evitare l'uso di macchine per costipare il terreno.

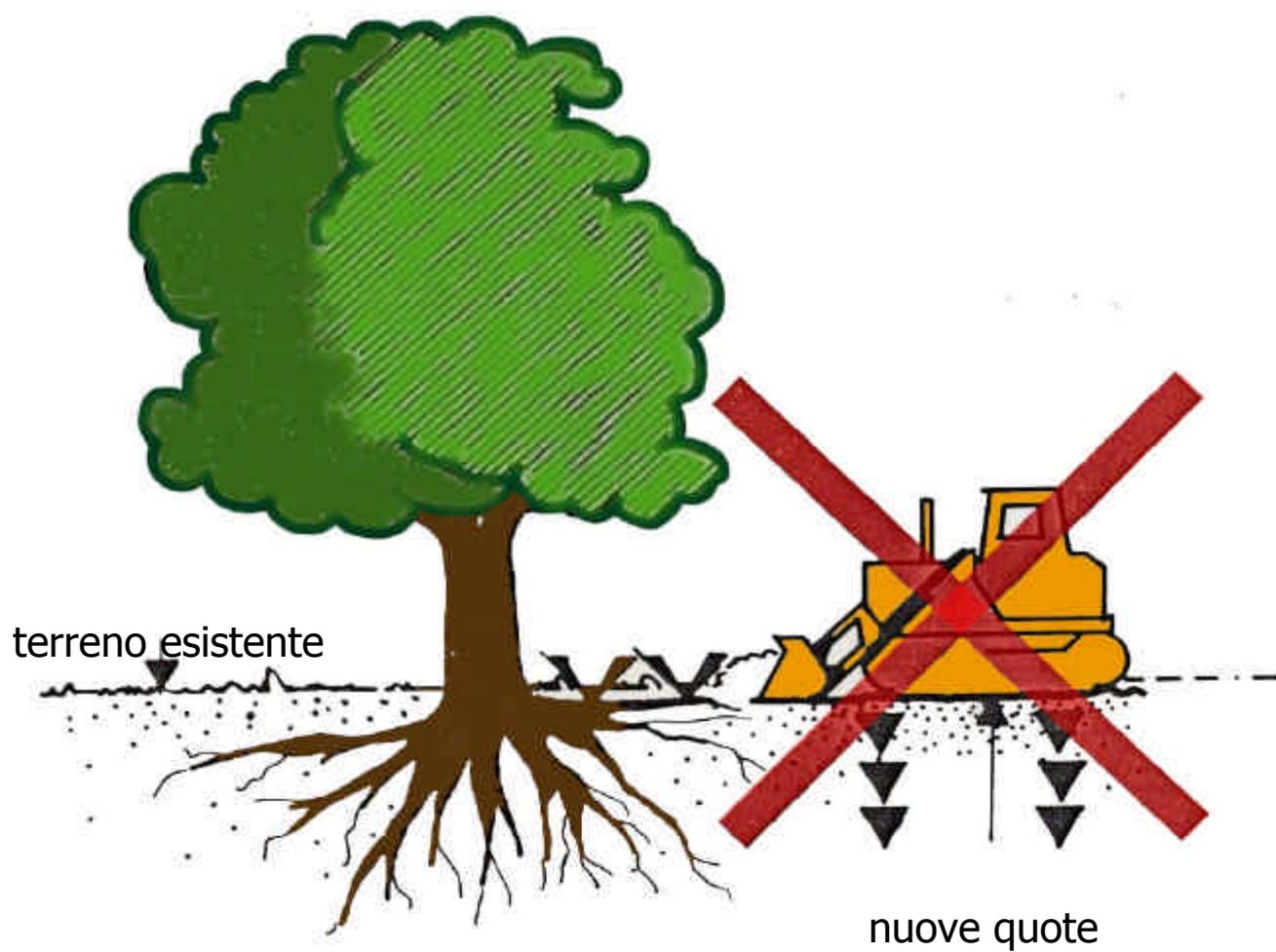
3 ricarica del terreno

...possibilmente da evitare



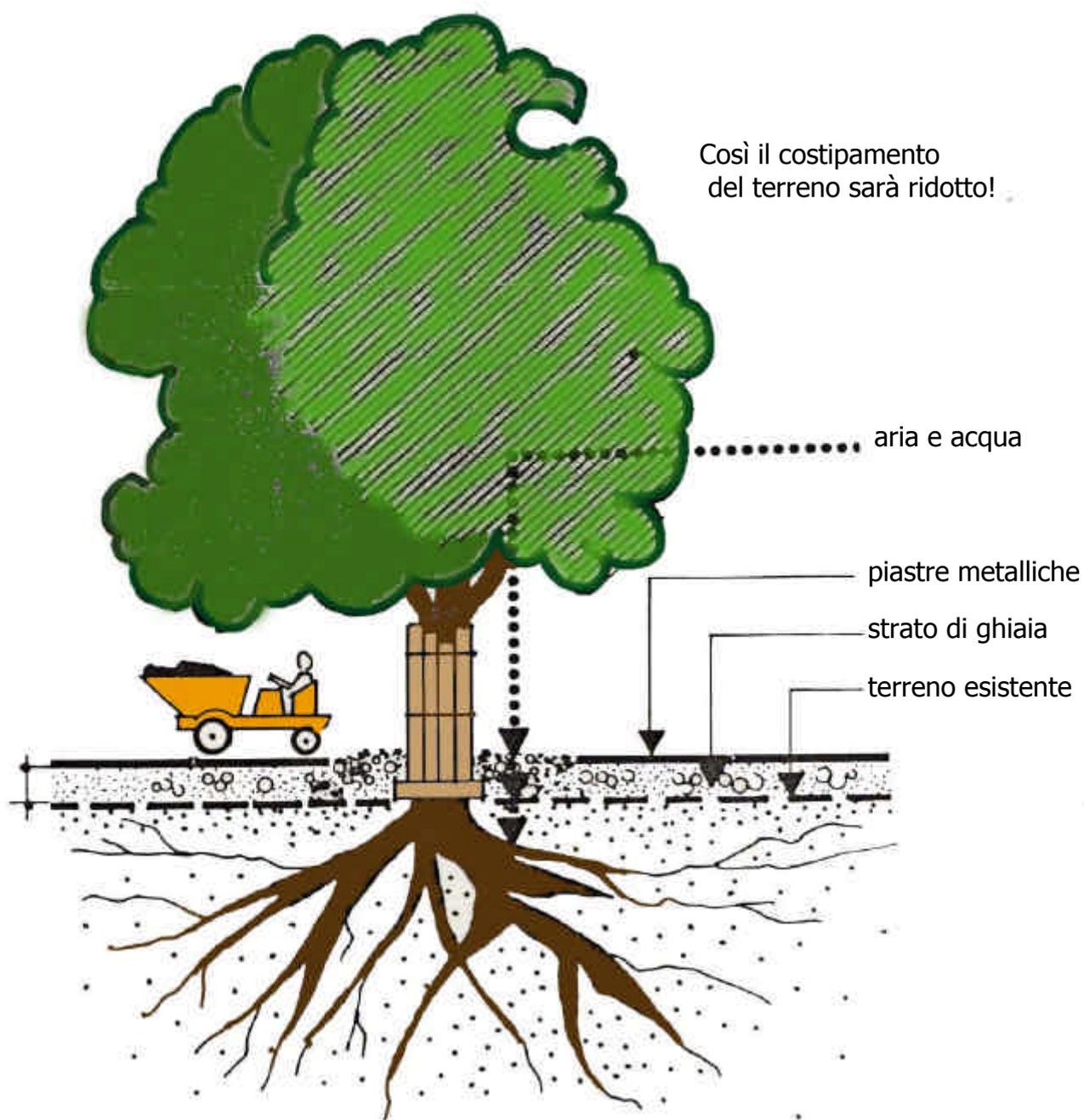
4 abbassamento del terreno

...astenersi nella zona delle radici e della chioma



5 accessi di cantiere

...nelle vicinanze di alberi il transito veicolare deve essere minimo e di breve durata, ...una precauzione indispensabile



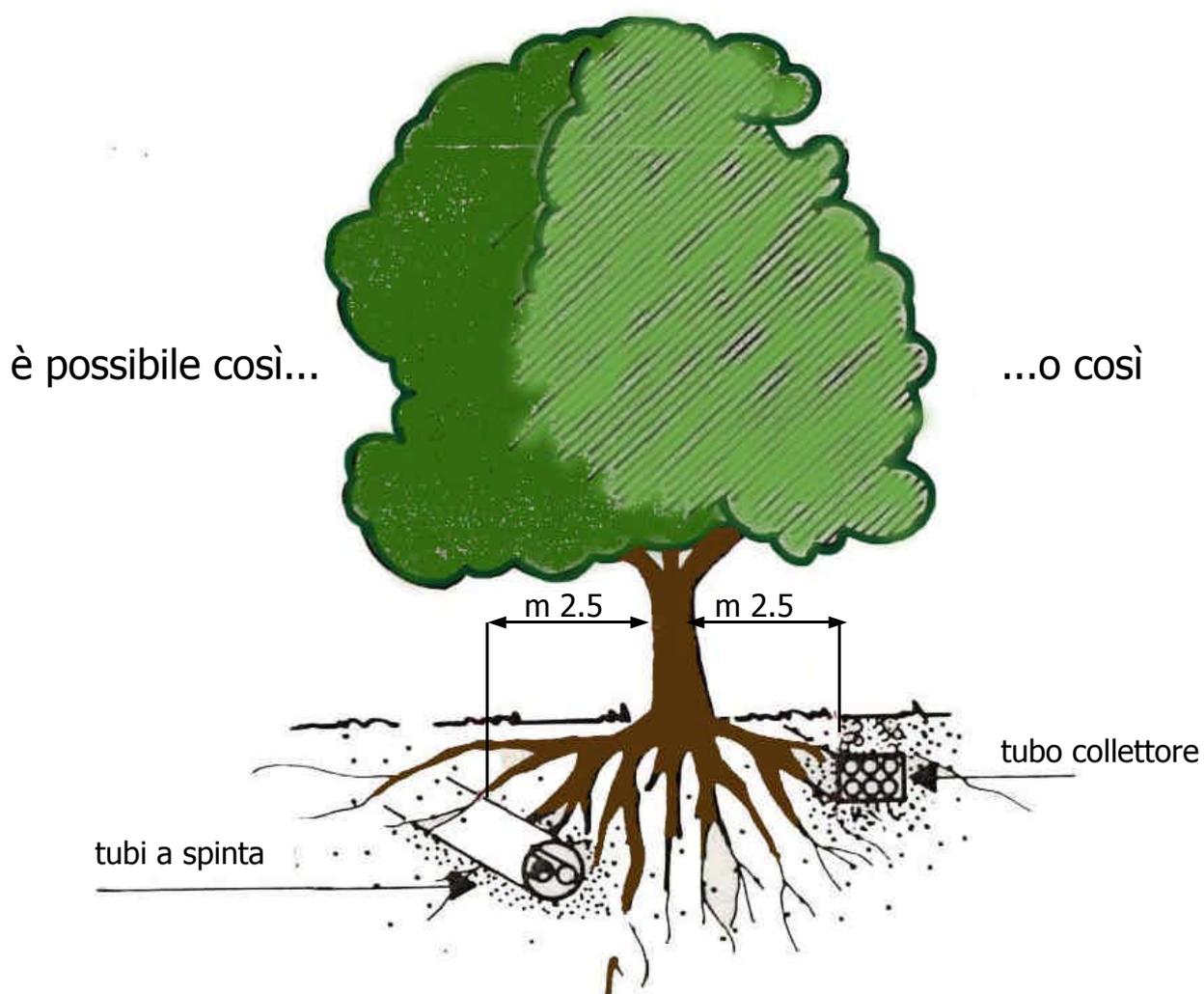
6 occupazione del terreno

...evitare di porre nella zona delle radici e della chioma strutture provvisorie, baracche di cantiere, etc.



7 lavori di scavo

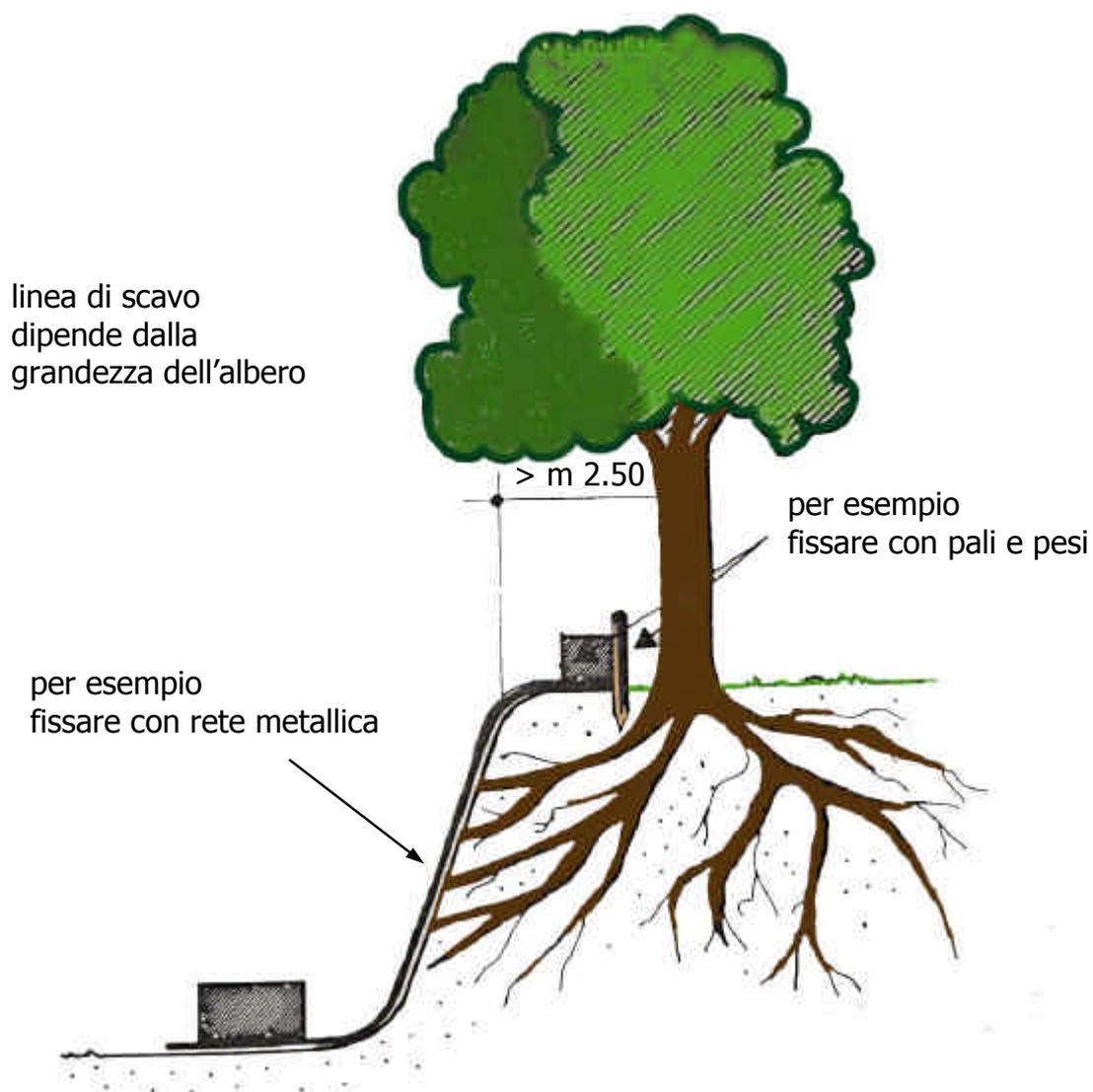
...da evitare nella zona delle radici.



8 scavi

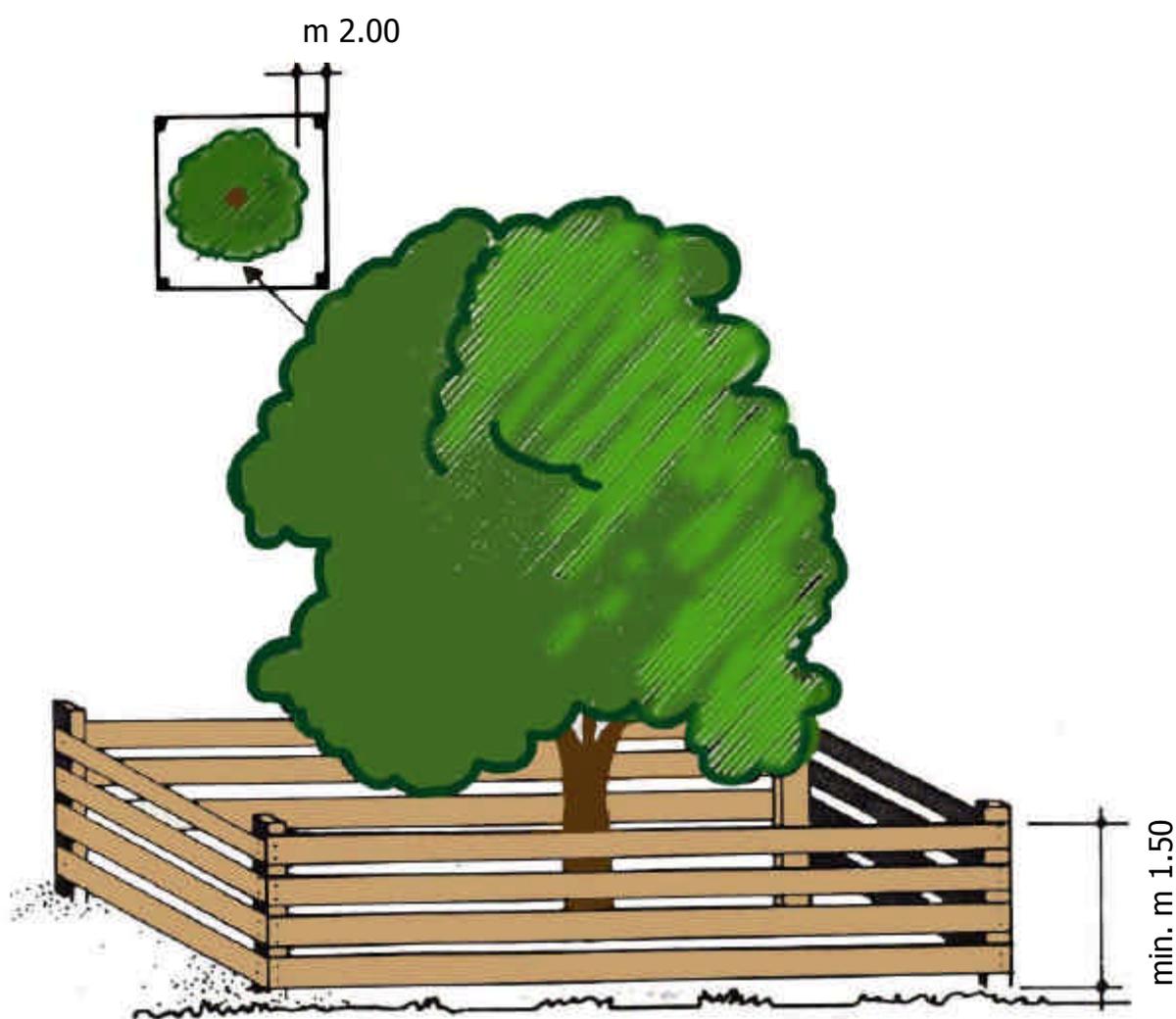
Attenzione all'abbassamento della falda freatica: pericolo d'essiccazione, è indispensabile innaffiare!

Coprire immediatamente la scarpata con una stuoia di protezione, seminare o piantare.



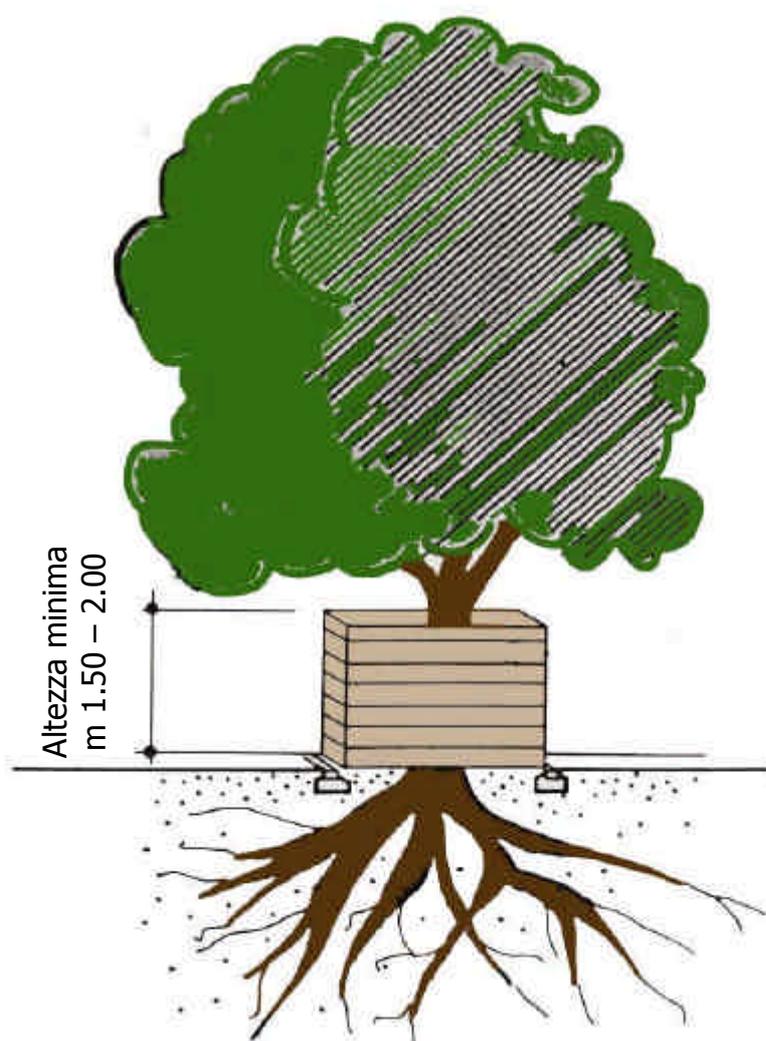
9 palizzata I

Sfruttare al massimo lo spazio a disposizione per la protezione dell'albero!



10 palizzata II

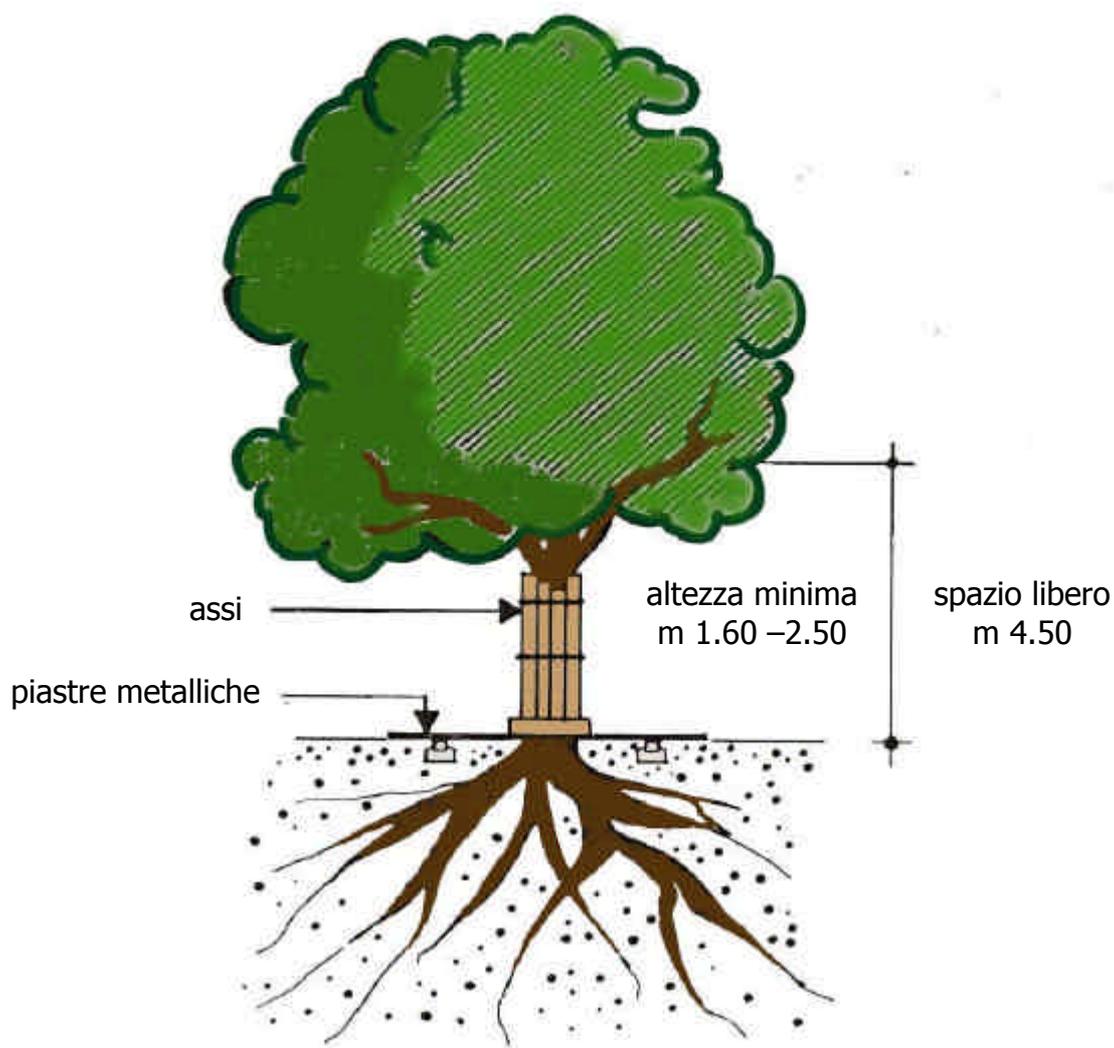
Area di marciapiede con spazio sufficiente.
Protezione secondo spazio esistente.



La distanza dalla strada deve essere conforme alle leggi sulla circolazione

11 palizzata III

(area di marciapiede con scarsità di spazio)
solo in casi eccezionali!

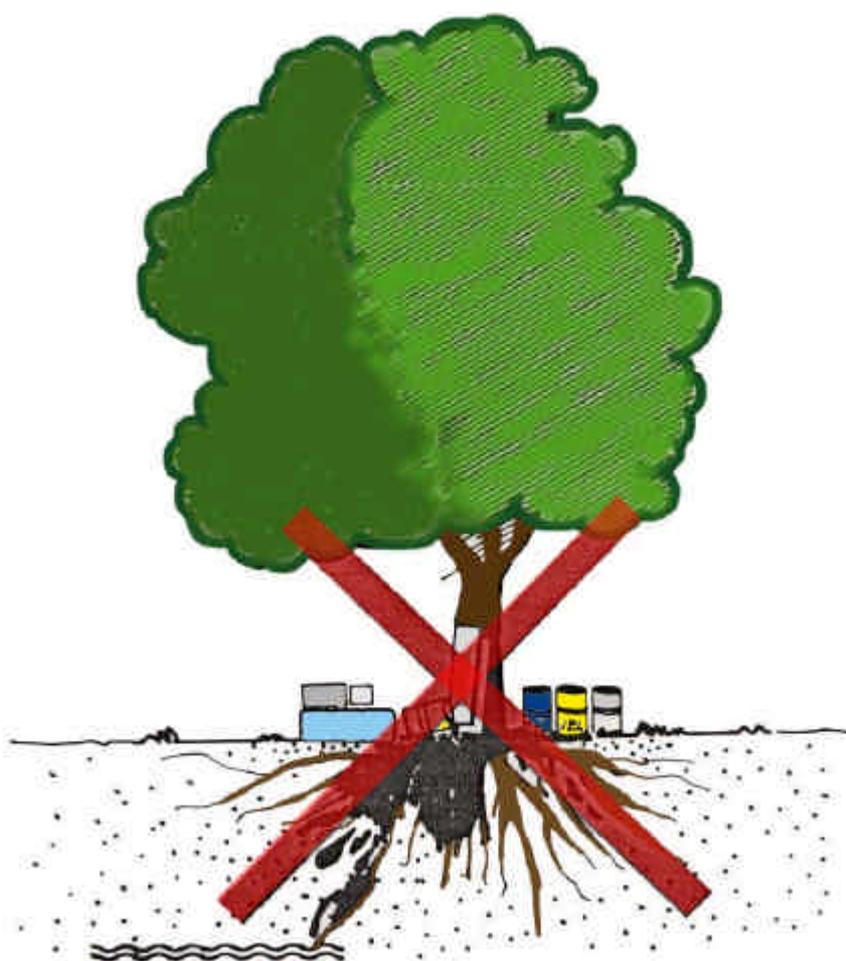


12 depositi

...evitare!!!

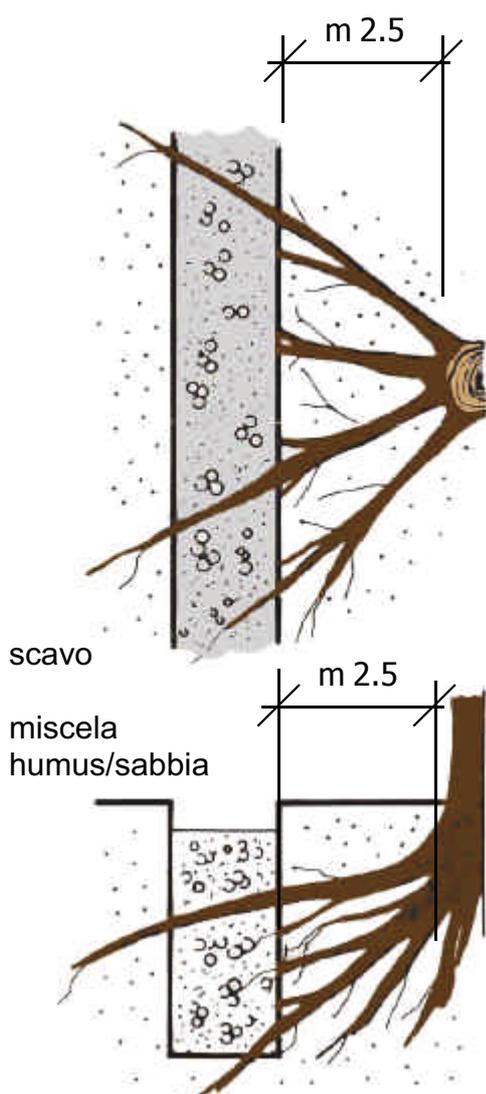
E' formalmente vietato depositare olio, prodotti chimici, veleni.

Inquinamento della falda freatica !



falda freatica

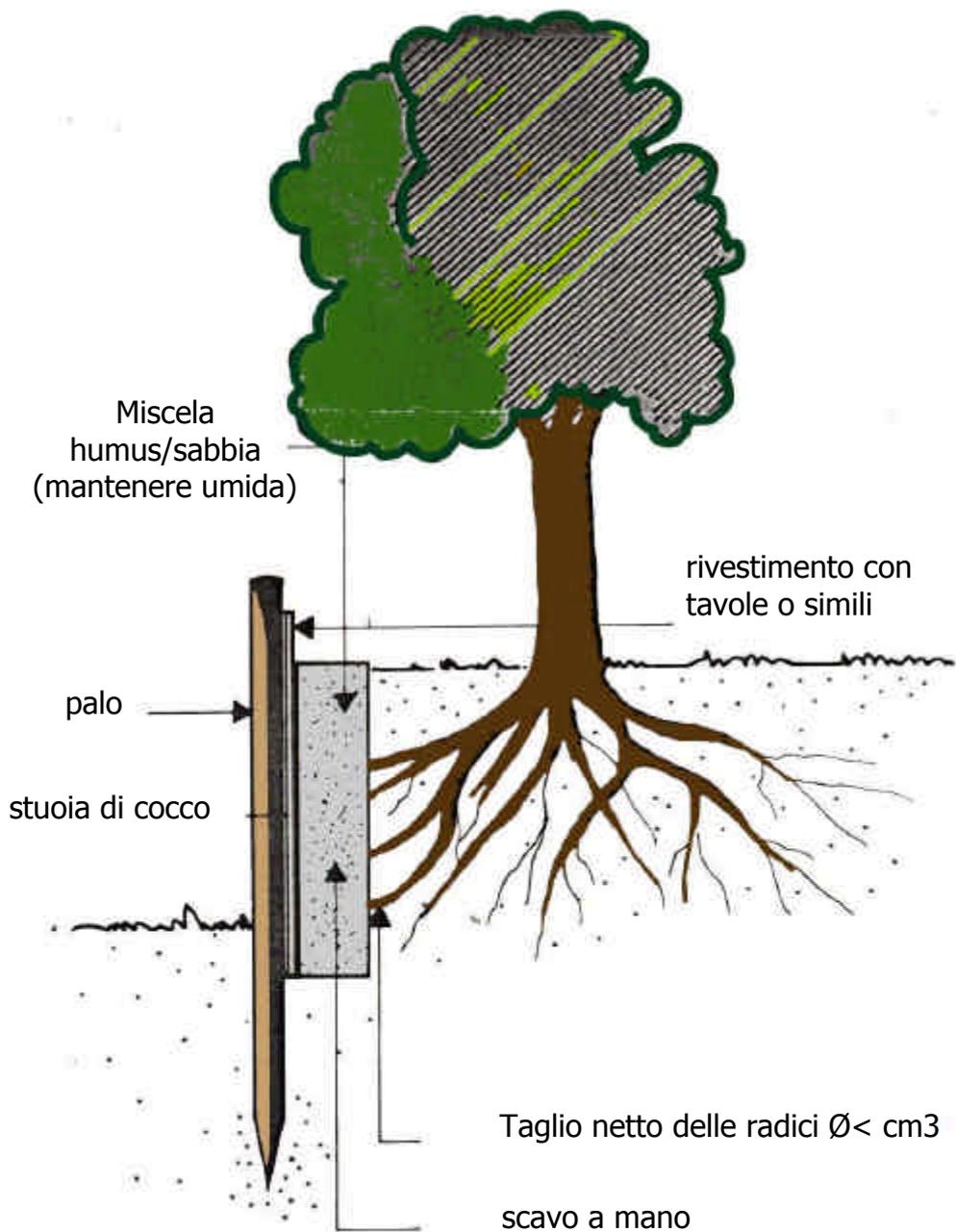
13 taglio di radici



- Il taglio di radici è consentito per $\varnothing < \text{cm } 3$. Per misure superiori si dovrà chiedere l'autorizzazione del Settore Parchi e Giardini
- Eseguire esclusivamente scavi a mano in prossimità delle radici
- Tagli netti per le radici danneggiate
- Riempire gli scavi con una miscela humus/sabbia 2:1
- Riutilizzare il materiale disponibile se di buona qualità, diversamente portare nuova terra di coltivo

14 rigenerazione delle radici

durante gli scavi...nella zona delle radici
usare una miscela di humus e sabbia. Innaffiare subito!



15 disposizioni per la piantagione

