

NATURA VAGANTE

naturalità del territorio agrosilvopastorale per una rete ecologica integrata

dedicato a Elena Tironi, ispiratrice di questo e di molti altri progetti per il territorio lombardo

BANDO CARIPLO - CAPITALE NATURALE- 2018

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Settembre 2021

06 – CAPITOLATO SPECIALE

R.U.P.

p. a. Pasqualino Bergamelli

Gruppo di lavoro:

arch. Angela Ceresoli *responsabile progetto*

Dott. Agronomo Manolo Caglioni.

Dott. Simone Ciocca

NORME TECNICHE DI ESECUZIONE

PRESCRIZIONI GENERALI

OPERE DI IMPIANTO DEL VERDE

LAVORI PRELIMINARI

SCARIFICA, RIPUNTATURA, ARATURA MECCANICHE

VANGATURE, ERPICATURE, SARCHIATURE, FRESATURE

MOVIMENTI E RIPORTO DI TERRA

DRENAGGI LOCALIZZATI ED IMPIANTI TECNICI

SALVAGUARDIA DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE DURANTE SCAVI

ALLESTIMENTO CANTIERI

TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE

CONCIMAZIONI DI IMPIANTO, AMMENDAMENTI E CORREZIONI

CONCIMAZIONI ORGANICHE, AMMENDAMENTI

CONCIMAZIONI MINERALI, CORREZIONI

ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI**SCELTA E FORNITURA DEL MATERIALE VEGETALE**

MATERIALE AUSILIARIO

MESSA A DIMORA DI ALBERI ED ARBUSTI

PACCIAMATURA

FORMAZIONE DEI TAPPETI ERBOSI

PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA

MANUTENZIONE NEL PERIODO DI GARANZIA

NORME TECNICHE DI ESECUZIONE

PRESCRIZIONI GENERALI

Prima di presentare l'offerta per l'esecuzione del servizio oggetto del presente capitolato, l'Impresa esecutrice dovrà ispezionare i luoghi per prendere visione delle condizioni di lavoro e dovrà assumere tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare (con particolare riguardo alle dimensioni, alle caratteristiche specifiche ed alle eventuali connessioni con altri lavori di costruzione, movimento terra e sistemazione ambientale in genere), alla quantità, alla utilizzabilità ed alla effettiva disponibilità di acqua per l'irrigazione.

Di questi accertamenti e ricognizioni l'impresa è tenuta a dare, in sede di offerta, esplicita dichiarazione scritta: non saranno pertanto presi in alcuna considerazione reclami per eventuali equivoci sia sulla natura del servizio da eseguire, sia sul tipo di materiale da fornire. La presentazione dell'offerta implica l'accettazione da parte dell'impresa di ogni condizione riportata nel presente Capitolato e relative specifiche, o risultante dagli eventuali elaborati di progetto allegati. Quanto non specificato nelle presenti prescrizioni per motivi di imprevedibilità sarà oggetto di ulteriori e più definite precisazioni anche verbali, da parte della D.L., in corso d'opera.

Gli interventi dovranno essere eseguiti da personale specializzato, con documentata esperienza maturata in servizi simili a quello oggetto di appalto, attuando tutte le norme relative alla sicurezza previste dalla normativa vigente e dal presente Capitolato. È facoltà della D.L. allontanare dal cantiere il personale impegnato nell'esecuzione del servizio qualora fosse privo della dotazione antinfortunistica sopra citata.

Si intendono compresi, nei prezzi previsti per le singole operazioni, anche gli oneri relativi allo smaltimento delle risulite.

Prima di dare inizio ai lavori che possano comportare scavi o interessare anche limitatamente il sottosuolo, l'appaltatore è tenuto ad accertare presso gli utenti del suolo e del sottosuolo pubblico e privato, l'esistenza di servizi tecnologici o condutture interrato. In caso affermativo l'appaltatore dovrà comunicare per scritto ai proprietari di dette opere la data di inizio dei lavori, chiedendo tutti gli elementi necessari a consentire l'esecuzione dei lavori in modo da evitare danni ai manufatti esistenti e rimanendo, nei confronti di detti proprietari, l'unico responsabile per eventuali danni. Il maggiore onere cui l'appaltatore dovrà sottostare per eseguire le opere in dette condizioni si intende compensato con i prezzi di elenco. Lo stesso vale per servizi tecnologici e linee elettriche aerei.

il progetto delle opere architettoniche redatto dall'arch. Attilio Citterio prevede le opere di bonifica ed il riporto di suolo idoneo, lo spostamento e/o la nuova collocazione dei sotto servizi, nonché le opere di predisposizione dell'impianto di irrigazione se previste. Per tutte le operazioni (abbattimenti preliminari, potature, lavorazioni, movimenti terra, piantagioni, semine, realizzazione impianto irrigazione, posa ali gocciolanti, irrigatori, ecc...) è necessario coordinarsi con i lavori architettonici di cui sopra.

Prima e durante ogni intervento sarà cura dell'impresa appaltatrice segnalare adeguatamente il cantiere al fine di evitare l'avvicinamento anche occasionale di persone alle macchine operatrici; dovranno inoltre essere prese tutte le misure di sicurezza necessarie. Ogni squadra di lavoro dovrà inoltre essere dotata di attrezzatura antinfortunistica e per il pronto soccorso; gli operatori dovranno aver ricevuto adeguata preparazione in merito alle norme di igiene, prevenzione degli infortuni e pronto intervento in caso di infortuni

OPERE DI IMPIANTO DEL VERDE

LAVORI PRELIMINARI

Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla realizzazione dell'opera per la presenza di materiale di risulta, i preliminari lavori di pulizia saranno eseguiti dall'impresa in accordo con la D.L.

L'impresa, prima di procedere alla lavorazione del terreno, deve provvedere come da progetto all'abbattimento delle piante da non conservare, ad eventuali interventi di cura di quelle meritevoli di conservazione, al decespugliamento ed all'eliminazione delle infestanti, all'estirpazione delle ceppaie ed allo spietramento superficiale, secondo le istruzioni impartite dalla D.L.

Prima dell'inizio dei lavori, le superfici interessate devono essere ripulite da tutti i materiali nocivi, in particolare per le piante, come ad esempio rifiuti, parti vegetali difficilmente decomponibili e simili. Le parti di suolo inquinate da grassi ed oli minerali, vernici e sostanze chimiche devono essere allontanate. In presenza di vegetazione infestante potrà essere richiesto dalla D.L. un diserbo preliminare al fine di devitalizzare organi di moltiplicazione vegetativa di piante infestanti.

Tutta la vegetazione esistente indicata in progetto per restare in loco e quella eventualmente individuata dalla D.L. in corso d'opera, dovrà essere adeguatamente protetta da ogni danneggiamento che possa essere prodotto durante i lavori, sia a livello della parte aerea che dell'apparato radicale.

SCARIFICA, RIPUNTATURA, ARATURA MECCANICHE

Le lavorazioni principali del terreno consisteranno in lavorazioni profonde eseguite sino alla profondità di 40-50 cm., salvo diversa indicazione da parte della D.L., da eseguirsi sempre con terreno "in tempera". L'aratura, la vangatura e/o la ripuntatura (scarificazione profonda) dovranno essere eseguite ricorrendo al mezzo trainante più leggero possibile in relazione alle caratteristiche del terreno stesso, per minimizzare i fenomeni di costipamento. Nel caso venga eseguita una scarifica a mezzo escavatore con il modellamento dei livelli del terreno, il mezzo dovrà operare in retromarcia evitando di costipare il terreno già scarificato. Il costipamento del terreno dovrà essere minimizzato anche ricorrendo al mezzo più idoneo a tale scopo (ad es. mezzi cingolati).

Con le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'appaltatore dovrà provvedere anche all'esecuzione di tutte le opere che si rendano necessarie per il regolare smaltimento delle acque piovane, onde evitare ristagni idrici dannosi per gli impianti e limitanti l'utilizzazione pubblica delle aree. Sarà cura dell'appaltatore eliminare sassi, materiali vari e malerbe pervenute in superficie con le lavorazioni stesse.

VANGATURE, ERPICATURE, SARCHIATURE, FRESATURE

Le lavorazioni secondarie, da eseguirsi sempre con terreno "in tempera", avranno profondità media dai 10 ai 20 cm., dovranno consentire un'adeguata preparazione del letto di semina, salvaguardando la struttura del terreno ed evitando, per quanto possibile, la produzione di "suole di lavorazione". Intorno ad alberi, arbusti, manufatti, recinzioni, siepi, impianti irrigui, servizi tecnologici, il lavoro dovrà essere completato manualmente.

MOVIMENTI E RIPORTO DI TERRA

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'impresa, in accordo con la D.L., dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione: in caso contrario dovrà apportare

terra di coltura in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore adeguato per i prati, e a riempire completamente le buche per la messa a dimora di alberi e arbusti, curando che vengano frantumate tutte le zolle e gli ammassi di terra. L'impresa, prima di effettuare riporti di terra di coltura, dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della D.L.; se richiesto l'impresa dovrà disporre a sue spese l'esecuzione di analisi di laboratorio per ogni tipo di suolo e/o ammendante. La terra di coltura riportata dovrà rispondere ai requisiti di cui allo specifico paragrafo. Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto esecutivo e dovranno comunque essere approvate dalla D.L.

Nel caso che il progetto preveda scavi e movimenti di terra, l'impresa è tenuta a la rimozione ed all'accantonamento, in luogo e con modalità indicati dalla D.L., degli strati superficiali fertili, destinati all'utilizzo per le opere di semina e piantagione. Le quantità eccedenti ed altro materiale di scavo saranno accantonati in luogo e con modalità indicati dalla D.L.

In particolare la terra di coltura deve essere asportata da tutte le superfici destinate a costruzioni e pavimentazioni, scavi e riporti, od utilizzate per le installazioni di cantiere, affinché sia conservata e riutilizzata per lavori di costruzione del paesaggio. La rimozione dello strato di suolo superficiale, o terra di coltura, deve essere realizzata separatamente da tutti gli altri movimenti di terra, per evitare il mescolamento con sostanze estranee e nocive alla vegetazione o con strati più profondi di composizione chimico-fisica differente.

Nelle operazioni di asportazione e/o movimentazione di terra, si devono rispettare i limiti di lavorabilità dei suoli: il terreno deve cioè presentarsi in condizioni di umidità ottimali (terreno "in tempera"). Per evitare la compattazione del suolo, gli eventuali veicoli cingolati utilizzati non devono esercitare una pressione superiore a 0,40 kg/cm² e la larghezza dei cingoli non può essere inferiore a 500 mm. La terra di coltura non può essere rimossa nell'area esplorata dalle radici di alberi da conservare definita ad insindacabile giudizio della D.L.; a titolo indicativo tale superficie corrisponde al cerchio con raggio corrispondente a quello della chioma (intendendo la chioma integra, non potata) aumentato di 1,5 m.; in ogni caso il raggio di tale cerchio non potrà essere inferiore a m 3 per gli alberi. Le piante arboree e arbustive non riutilizzabili e le piante erbacee infestanti devono essere preventivamente eliminate e le radici totalmente estirpate o devitalizzate, facendo attenzione a non danneggiare le piante vicine da conservare.

DRENAGGI LOCALIZZATI ED IMPIANTI TECNICI

Successivamente alle lavorazioni principali del terreno e prima delle operazioni di cui al successivo punto, l'impresa dovrà preparare, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della D.L., gli scavi necessari all'eventuale installazione di sistemi di drenaggio o di servizi tecnologici (irrigazione, illuminazione, etc.) le cui linee debbano seguire percorsi sotterranei.

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione delle opere, dovranno essere realizzate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di terreno soprastante paria a 40 cm, inoltre dovranno essere convenientemente protette e segnalate. Dopo la verifica e l'approvazione degli impianti a scavo aperto da parte della D.L., l'impresa dovrà colmare le trincee ed ultimare le operazioni di cui agli articoli precedenti. Sono invece da rimandare a livellazione del terreno avvenuta la posa in opera degli irrigatori e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli apparecchi di illuminazione.

Ultimati gli impianti l'impresa dovrà consegnare alla D.L., nelle scale e con le sezioni ed i particolari richiesti, gli elaborati di progetto aggiornati secondo le varianti effettuate; oppure, in difetto di questi, produrre una planimetria che riporti l'esatto tracciato e la natura delle diverse linee e la posizione dei drenaggi e relativi pozzetti realizzati.

SALVAGUARDIA DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE DURANTE SCAVI

Gli scavi in prossimità di alberi dovranno essere eseguiti in presenza della D.L., precedentemente avvisata.

Qualora durante gli scavi non sia possibile evitare la rimozione e/o il danneggiamento di radici e sempre previo assenso della D.L., queste dovranno essere asportate con taglio netto (e non strappate) con motosega o cesoie, provvedendo alla tempestiva disinfezione delle superfici da taglio per mezzo di opportuni anticrittogamici che devono essere distribuiti più volte sulle superfici interessate dai tagli e lasciati asciugare in tempo necessario (2 ore circa). In caso di scavi in prossimità di alberi, la sezione aperta dello scavo dovrà essere richiusa nel minor tempo possibile, e le radici esposte dovranno essere poste al riparto con teli di juta bagnata fino a copertura ultimata. Su richiesta della D.L. è si potrà intervenire in prossimità degli alberi con escavatori a suzione o lancia air-spade.

ALLESTIMENTO CANTIERI

Qual ora debbano essere svolte operazioni di cantiere in prossimità di alberi per i quali è prevista la conservazione questi devono essere muniti di un solido dispositivo di protezione, costituito da una robusta recinzione rigida che consenta di evitare danni a fusto, chioma e apparato radicale con distanza dal tronco non inferiore a m. 3 (tre) per le specie arboree e m. 1,5 (una virgola cinque) per alberetti e per gli arbusti. All'interno dell'area protetta non saranno ammessi la posa di pavimentazioni impermeabili, anche se temporanee, l'accatastamento di attrezzature e materiali alla base o contro le piante, arredi ecc., l'infissione di chiodi o appoggi, l'installazione di corpi illuminanti e di cavi elettrici sugli alberi, l'imbragamento dei tronchi, il transito di automezzi.

In tutta l'area del cantiere particolare attenzione dovrà essere posta nello smaltimento delle acque di lavaggio, nella manipolazione e accumulo in cantiere di altre sostanze inquinanti (carburanti, lubrificanti, leganti, malte, cementi, vernici, ecc.) nonché nel governo delle fonti di calore e di fuoco.

Il materiale che risulta proveniente dagli scavi e contenente inerti derivanti da demolizione di manufatti preesistenti (cls, laterizi, asfalto, ecc.) ricco di pietrame e/o ciottoli, nonché quello risultante dalle superfici danneggiate da transito di veicoli e da accumuli di materiali dovrà essere allontanato dal l'Appaltatore e conferito dove indicato dalla D.L.

TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno l'impresa esecutrice, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della D.L., predisporrà l'area di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni (alberi, arbusti, altre piante segnalate in progetto). Prima di procedere alle operazioni successive, l'impresa deve ottenere l'approvazione della D.L.

CONCIMAZIONI DI IMPIANTO, AMMENDAMENTI E CORREZIONI

I concimi e gli ammendanti dovranno avere le caratteristiche di seguito descritte.

CONCIMAZIONI ORGANICHE, AMMENDAMENTI

In occasione delle lavorazioni principali del terreno, qualora se ne riscontri la necessità, verrà effettuata una concimazione di fondo ammendante organico approvato dalla D.L., nelle quantità e nelle aree indicate dalla D.L. L'ammendante dovrà essere interrato con le lavorazioni. Qualora necessario, a discrezione della D.L. potrà rendersi necessaria la stesura di materiale poroso premiscelato, per uno spessore medio di 3-4 cm., costituito da una miscela di sabbia silicea, terricci organici certificati esenti da infestanti o torbe selezionate, e inerti vulcanici in proporzioni tali da migliorare la tessitura e la permeabilità del terreno.

CONCIMAZIONI MINERALI, CORREZIONI

In occasione delle lavorazioni del terreno verrà effettuata una concimazione di fondo minerale, mediante la somministrazione, salvo diversa indicazione da parte della D.L., dei seguenti quantitativi (indicativi) di macroelementi:

- N = 30 unità / ha in forma ureica o ammoniacale.
- P₂O₅ = 100 unità / ha
- K₂O = 100 unità / ha

La somministrazione dei concimi minerali verrà effettuata in occasione delle lavorazioni superficiali del terreno. L'uso di concimi stechiometricamente o fisiologicamente alcalini o acidi sarà consentito in terreni a reazione anomala e ciò in relazione alle risultanze delle analisi chimiche.

In base a tali risultanze potrà rendersi necessaria anche la correzione del terreno, da attuarsi in base alle indicazioni fornite dalla D.L.

ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

Tutto il materiale fornito (materiale vegetale e materiale ausiliario) dovrà essere approvato dalla D.L.; l'approvazione dei materiali consegnati in cantiere non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la D.L. si riserva la facoltà di rifiutare in qualsiasi momento quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi motivo, alterati dopo l'introduzione in cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa al fine di accertarne la corrispondenza alle prescrizioni di Capitolato ed a quanto stabilito dalle norme vigenti. In ogni caso l'impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali da parte della D.L., resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

SCELTA E FORNITURA DEL MATERIALE VEGETALE

Secondo le indicazioni dell'art 4.3 b), "Materiali vegetali", dei "Criteri per la trasformazione del bosco e per i relativi interventi compensativi (d.lgs. 227/2001, art. 4, l.r. 31/2008, art. 43); il materiale vegetale deve essere stato prodotto e commercializzato in conformità al d.lgs. 386/2003 "Commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione" ed al d.lgs. 536/1992 ed al d.m. 31/01/1996 e pertanto corredato, nei casi previsti, da:

- **Certificato principale di identità (art. 6 d.lgs. 386/2003)**
- **Passaporto delle piante U.E. sullo stato fitosanitario del materiale di propagazione**

È possibile solo l'impiego di specie autoctone non appartenente a cv ornamentali e possibilmente devono essere prodotte nella stessa regione di provenienza dell'area in cui si effettua l'impianto compensativo.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di effettuare, contestualmente all'impresa appaltatrice, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; la D.L. si riserva comunque la facoltà di scartare il materiale non rispondente ai requisiti indicati nel presente capitolato, nell'elenco prezzi e negli elaborati di progetto, in quanto non conformi alle caratteristiche fisiologiche e fitosanitarie che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

Le piante dovranno essere **etichettate** singolarmente o per gruppi omogenei mediante cartellini in materiale resistente alle intemperie dove sarà riportata in modo indelebile la corretta denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar).

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'impresa dovrà adottare tutte le precauzioni necessarie affinché queste giungano in cantiere nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, **protezioni** e modalità di carico idonei, prestando particolare attenzione affinché rami e corteccia non subiscano lesioni e le zolle non abbiano ad essicarsi o a frantumarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico di materiale sovrastante. Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la piantagione (definitiva o provvisoria in vivaio di cantiere) deve essere il più breve possibile. In particolare l'impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni da sole o da gelo e mantengano un adeguato tenore di umidità.

- Alberi

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà o cultivar, e dell'età al momento della messa a dimora. Dovranno essere stati specificamente allevati per l'impiego previsto (ad es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, etc.). Sono ammessi alberi considerati di 1° scelta extra e di 1° scelta così descrivibili sempre nel rispetto della naturale morfologia della specie o cv.:

1° scelta extra:

- il fusto deve essere unico, il più diritto possibile, con un'inarcatura massima di 5°
- non devono esserci codominanze (presenza di rami di pari vigore inseriti alla stessa altezza)
- i rami principali devono essere ben distanziati, non devono essere presenti branche con diametro maggiore dei 2/3 del tronco e non devono essere presenti rami verticali o direzionati unilateralmente
- l'inserzione dei rami sul fusto deve presentare un angolo piuttosto aperto
- la chioma deve essere densa e compatta e ben distribuita sul fusto

1a scelta:

- il fusto si presenta leggermente inarcato (angoli di inarcatura tra 5° e 15°) o presenta rami codominanti al di sopra della metà superiore dell'albero
- tutti i rami presentano la stessa vigoria
- rami con diametro maggiore dei 2/3 del tronco possono essere presenti solo nella parte superiore della pianta
- le branche non sono perfettamente distribuite
- esiste una leggera sproporzione tra un lato e l'altro dell'albero e la chioma non è perfettamente ricoperta dal fogliame

Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da patologie e da attacchi parassitari, capitozzature, gravi ferite di qualsiasi origine e tipo, cicatrici conseguenti ad urti, ferite da grandine, scortecciature, strozzature o lesioni della zona cambiale, ustioni da sole, inclusioni corticali all'inserzione di branche e rami. La chioma, salvo specifica richiesta, dovrà avere ramificazione uniforme ed equilibrata: a parte il caso di alberi allevati in forme particolari o con chioma globosa, il fogliame deve essere regolarmente distribuito lungo il tronco e non concentrato solo sulla cima; in particolare almeno metà delle foglie deve essere portato da branche e rami situati nel 2/3 inferiori della chioma

Gli alberi dovranno essere forniti normalmente in contenitore o in zolla (a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda come per esempio i fruttiferi, e in ogni caso limitatamente alle specie caducifoglie purché di giovane età e di limitate dimensioni, ed adottando opportuni accorgimenti per la protezione dal freddo e dalla disidratazione).

L'apparato radicale, di dimensioni idonee, dovrà presentarsi sufficientemente strutturato, ricco di piccole ramificazioni e di radici fresche e sane, con tagli netti e di diametro non eccessivo; dovranno essere assenti abrasioni, slabbrature, così come patologie o attacchi parassitari; a tale scopo gli alberi dovranno aver subito un corretto numero di rinvasature o rizollature durante le fasi di coltivazione. Non dovranno essere presenti radici avvolgenti o spiralate. Si suggerisce di impiegare materiale allevato in air-pot®.

Le zolle ed i contenitori dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante; il substrato dovrà essere idoneo, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti e con caratteristiche di tessitura e struttura tali da non determinare condizioni di asfissia; se si dovesse presentare troppo asciutto, le piante dovranno essere temporaneamente immerse in acqua con tutto l'imballo, prima di procedere alla piantagione.

Le piante in contenitore non dovranno presentare radici eccessivamente sviluppate lungo la superficie interna del contenitore stesso, né arrotolate su sé stesse. Le zolle dovranno essere ben imballate con apposito involucro degradabile.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e dell'elenco prezzi secondo quanto segue:

- **altezza dell'albero:** distanza tra il colletto ed il punto più alto della chioma.
- **altezza di impalcatura:** distanza che intercorre tra il colletto ed il punto di inserzione sul fusto della branca principale più vicina.
- **circonferenza del fusto:** misurata ad un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure, salvo accettazione della D.L.) per piante di circonferenza superiore a 8 cm., e all'altezza di cm.30 per misure inferiori.
- **diametro della chioma:** dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi

Per gli alberi innestati dovranno essere specificati, qualora richiesto, il tipo di portinnesto e l'altezza del punto d'innesto.

Tabella 1: Misure standard per alberi decidui a grande sviluppo

CIRCONFERENZA TRONCO (cm)	ALTEZZA MEDIA (m)	DIAMETRO ZOLLA (cm)
da 10 a 14	3,00 - 4,00	45 - 50
da 14 a 16	4,00 - 4,50	60
da 16 a 20	4,50 - 5,50	70
da 20 a 25	5,50 - 6,00	80 - 85
da 25 a 30	6,50 - 7,00	100

Tabella 2: Misure standard per alberi sempreverdi a grande sviluppo

ALTEZZA (m)	DIAMETRO ZOLLA (cm)
2,50 - 3,00	60 - 70
3,00 - 3,50	70 - 80
3,50 - 4,50	80 - 90
4,50 - 5,00	90 - 100
5,00 - 6,00	100 - 120

- Arbusti

Gli arbusti, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia caduca o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento "filato" e dovranno presentarsi dell'altezza prescritta, in progetto o in elenco prezzi, proporzionata al diametro della chioma ed a quello del fusto. L'altezza verrà rilevata analogamente a quella degli alberi; il diametro della chioma verrà misurato alla sua massima ampiezza.

Tutti gli arbusti dovranno essere forniti in contenitore; a seconda delle esigenze tecniche potranno essere eventualmente consegnati in zolla, SOLO previa autorizzazione della D.L., limitatamente alle specie caducifoglie purché di giovane età e di limitate dimensioni. Per le indicazioni in merito alle caratteristiche degli apparati radicali, dei contenitori e/o delle zolle, vale quanto esposto nel precedente paragrafo; in particolare lo sviluppo dell'arbusto **dovrà essere proporzionato alle dimensioni del contenitore e viceversa** a insindacabile giudizio della D.L. e non dovrà essere alterato da potature scorrette. Gli arbusti dovranno inoltre essere esenti da ferite, patologie o difetti di qualunque tipo.

MATERIALE AUSILIARIO

Per materiale "ausiliario" si intende tutto il materiale utilizzato nei lavori di manutenzione e nuovo impianto del verde.

- Terra di coltura e terricciati

È generalmente considerata "terra di coltura" quella costituente lo strato superficiale (normalmente 20-30 cm) di un buon terreno agrario sufficientemente profondo.

L'impresa, prima di effettuare il riporto delle terra di coltura, dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della D.L.; la terra di coltura dovrà essere priva di pietre e ciottoli (di cui saranno tollerate minime quantità, inferiori al 5% in volume, purché con diametro inferiore a 2-3 cm), tronchi, rami, radici e loro parti che possano essere di ostacolo alle lavorazioni agronomiche. La terra di coltura dovrà essere esente da erbe infestanti e loro

organi di propagazione, da sali nocivi e da sostanze inquinanti; dovrà avere buone caratteristiche di tessitura e struttura, tali da garantire adeguata permeabilità, buona lavorabilità anche in condizioni di umidità; per quanto riguarda la tessitura dovrà rientrare nelle caratteristiche di un terreno di medio impasto (altrimenti detto terreno "franco"). Sono richiesti inoltre pH subacido o neutro, adeguata capacità di scambio cationico e sufficiente dotazione di sostanza organica e elementi nutritivi in forma assimilabile.

A titolo indicativo le caratteristiche chimiche della terra di coltura dovranno essere:

- Scheletro: assente (inferiore al 5% in volume)
- Sabbia < 52%
- Limo 28 - 50%
- Argilla 7 - 27%
- Porosità prossima al 50% (macro + microporosità)
- pH subacido - neutro (pH 6,0 - 7,3)
- Calcare Attivo inferiore al 5%
- Sostanza organica: superiore a 2% con C/N tra 9 e 11
- Azoto totale (Kjeldahl): superiore a 2‰
- C.S.C. (a pH 7) superiore a 20 meq. /100g
- Fosforo 25-35 ppm P₂O₅ scambiabile
- Potassio 120 - 150 ppm K⁺ scambiabile
- Magnesio 120 - 180 ppm Mg⁺⁺ scambiabile

Qualora richiesto l'impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione di analisi di laboratorio per ogni tipo di suolo: le analisi dovranno essere eseguite secondo i metodi ed i parametri adottati dalla Società Italiana Scienza del Suolo.

In caso di riporti limitati (in particolare nel caso di riporto di terreno nelle buche o fosse di piantagione), la terra di coltura fornita dovrà comunque accostarsi al tipo di terreno già presente in sito (purché considerato idoneo dalla D.L.); ciò anche per facilitare l'accrescimento delle radici all'esterno della buca, evitando la formazione di radici strozzanti.

Per "terricci" o "terricciati" si intendono gli ammendanti torbosi composti così come definiti dalla legge. Il loro impiego dovrà essere approvato dalla D.L.; le confezioni dovranno essere a norma di legge e riportare quantità e caratteristiche dei materiali. Nel caso di materiali non confezionati l'impresa dovrà fornire dettagliata documentazione sulle caratteristiche chimico-fisiche dei terricci e, qualora venga richiesto dalla D.L., dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione di analisi di laboratorio. In ogni caso gli ammendanti dovranno essere certificati privi di semi infestanti, a pH neutro o sub-acido, e con caratteristiche chimico-fisiche approvate dalla D.L.

A titolo indicativo le caratteristiche chimiche del compost dovranno essere:

Compost vagliato 40 mm; buona qualità agronomica; utilizzato per ripristini ambientali. Il materiale compostato per i ripristini ambientali deve rispettare i seguenti parametri stabiliti dalla legge regionale n° 5/40516 del 5/8/93:

- plastica < 0,5% in peso e granulometria minimo 2 mm;
- inerti totali < 3% SS;
- rapporto C/N < 30%;
- pH massimo 8,5;
- Cadmio < 3 mg/kg SS;
- Rame < 200 mg/kg SS;
- Nichel < 50 mg/kg SS;
- Piombo < 200 mg/kg SS;
- Zinco < 400 mg/kg SS;
- Mercurio < 2 mg/kg SS;
- Cromo totale < 150 mg/kg SS;
- Arsenico < 5 mg/kg SS;

agenti patogeni (coliformi fecali, uova di elminti, salmonelle) assenti.

- *Materiali pacciamanti*

Per pacciamatura si intende una copertura del suolo al fine principale di controllare le infestanti.

- *Concimi*

I concimi organici o minerali, dovranno essere di produzione nota sul mercato, avere un titolo dichiarato ed essere conservati negli involucri originali di fabbrica; dovrà essere evitato l'impiego di concimi ad elevata salinità, contenenti elementi nutritivi sotto forma di cloruri, o metalli pesanti come impurità. I concimi minerali azotati andranno distribuiti frazionatamente, avendo peraltro cura di evitare dosi eccessive. Potrà essere richiesto l'impiego di concimi a lenta cessione degli elementi o arricchiti con microelementi il cui impiego sarà subordinato a istruzioni da parte della D.L.

- *Acqua*

L'acqua da utilizzare per l'annaffiatura e la manutenzione deve essere assolutamente esente da sostanze inquinanti e da sali nocivi. L'Appaltatore, anche qualora gli sia consentito approvvigionarsi da fonti dell'Amministrazione Comunale, rimane responsabile dell'acqua utilizzata e deve pertanto provvedere ai necessari controlli.

MESSA A DIMORA DI ALBERI ED ARBUSTI

Prima di procedere alla messa a dimora, compito della ditta sarà verificare anche la correttezza delle **distanze legali dai confini**. Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere dimensioni più ampie possibili in rapporto alla misura delle piante da mettere a dimora: a scopo indicativo dovranno essere larghe circa il doppio della zolla. La profondità della buca non dovrà superare le dimensioni della zolla in modo che le piante vengano a trovarsi con il colletto a livello del piano di campagna. Piantare un albero troppo profondamente può causargli stress ed affogare le radici, soffocandole. È quindi opportuno evitare di aggiungere terriccio di riempimento al di sotto della zolla, perché, con l'assestamento, la pianta tenderebbe ad affossarsi eccessivamente. In suoli molto argillosi, un albero dovrà essere piantato più superficialmente del solito (6-10 cm in più): la parte della zolla che resterà al di sopra del livello del terreno potrà essere coperta con 2-3 cm di terriccio e 5-6 cm di pacciamatura. Il materiale proveniente dagli scavi, se non utilizzato o ritenuto (a insindacabile giudizio della D.L.) inidoneo, dovrà essere allontanato dalla sede del cantiere

ed avviato in zona indicata dalla D.L. Nella preparazione delle buche l'impresa dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non si verifichino ristagni idrici e provvedere a far sì che lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto. Nel caso fossero riscontrati gravi problemi di sistemazione idraulica l'impresa provvederà, su autorizzazione della D.L., a predisporre idonei drenaggi superficiali o profondi, che verranno contabilizzati a parte. Nella maggioranza dei casi si provvederà a riempire la fossa di piantagione con la stessa terra rimossa, infatti la ricerca ha dimostrato che gli ammendanti posti nella buca non servono all'insediamento ed allo sviluppo degli apparati radicali. Se il suolo fosse troppo povero, l'unica alternativa sarà immettere terreno di buona qualità, che, comunque, dovrà accostarsi il più possibile al tipo di terreno già presente (ciò anche per facilitare l'accrescimento delle radici all'esterno della buca, evitando la formazione di radici strozzanti). Al momento della piantagione il materiale di rinterro sarà miscelato con apposito inculo di funghi micorrizogeni.

Operazioni come il riempimento della fossa con sabbia in suoli fortemente argillosi rischia di creare ristagni, soffocando le radici. Se si dovesse ricorrere agli ammendanti, dove previsto dal progetto o nel caso di arbusti o alberi con particolari esigenze, si dovrà scavare una fossa più ampia, miscelando gli ammendanti al suolo in modo che la crescita delle radici nel nuovo terreno sia garantita per alcuni anni; sarà bene inoltre lavorare il suolo circostante, in modo da non lasciare sacche d'aria, che rischierebbero di far essiccare le radici.

Andranno evitati concimazioni, apporto di sostanza organica o di materiali drenanti sul fondo della buca; eventuali concimazioni e potature di trapianto andranno effettuate solo dopo l'avvenuto attecchimento, seguendo scrupolosamente le indicazioni impartite dalla D.L. Le concimazioni di fondo dovranno invece essere state eseguite in occasione delle lavorazioni principali del terreno.

L'imballo della zolla costituito da materiale biodegradabile (es. juta, canapa, paglia, etc.), come pure la rete metallica di ritenzione, dovranno essere tolti. L'apparato radicale dovrà essere integro, sano, con evidenti segni delle operazioni di trapianto in vivaio; dove occorra, verrà privato delle rotte o danneggiate.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione (si dovrà possibilmente tener conto, ad es., del precedente orientamento della pianta in vivaio: alcune specie a corteccia sottile, come l'Acerò ed il Faggio, sono infatti soggette a scottature solari). Prima del riempimento definitivo delle buche gli alberi (e gli arbusti di rilevanti dimensioni) dovranno essere resi stabili per mezzo di appositi tutori, ancoraggi e legature; i tutori, se previsti, dovranno essere di legno, dritti, scortecciati, appuntiti all'estremità di maggior diametro; se previsto dal progetto potranno essere richiesti pali torniti e resi immarcescibili mediante impregnamento in autoclave. La legatura sarà effettuata a circa 1 m dalla quota 0 dell'altezza del tronco al fine di consentire movimenti della parte superiore della chioma. In alternativa al palo tutore, su richiesta delle D.L., potrà rendersi necessario ricorrere a sistemi di ancoraggio sotterraneo. Questo sarà realizzato con supporti ad anello in ferro, cricchetto in acciaio e cinghia di poliestere ad alta resistenza certificata (EN 12195.2) contro gli allungamenti e le deformazioni sia per lo sforzo che per l'umidità. Su richiesta delle D.L. potrà essere impiegato un sistema di ancoraggio sotterraneo biodegradabile in legno.

Pali tutori ed ancoraggi, come sopra descritti, dovranno costantemente mantenersi in condizioni tali da svolgere la loro funzione. Gli esemplari arborei dovranno essere assicurati ai tutori con idoneo materiale comunque in modo da consentire deboli movimenti alla pianta ed evitando assolutamente strozzature o lesioni alla zona cambiale. Dovranno essere utilizzati appositi distanziatori per evitare il diretto contatto con il tronco. In caso siano richiesti tutori fuori terra questi dovranno essere resi solidali tra loro, mediante traverse di legno inchiodate alle sommità.

L'impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltura, costipandola leggermente attorno alle radici in modo che non rimangano vuoti o sacche d'aria. Attorno alle piante dovrà inoltre essere predisposto un bacino (o "conca") per la immediata distribuzione di acqua e per eventuali ulteriori interventi irrigui. Nel caso di alberi posti a dimora in aree ricoperte da apposite pavimentazioni permeabili o con grigliati di protezione al piede (ad es. viali alberati o parcheggi), potrà rendersi necessario, su indicazione della D.L., collocare attorno alla zolla un tubo plastico forato (tipo drenoflex, diam. 60-80 mm.) affiorante ad un capo per facilitare l'irrigazione.

L'impresa è tenuta infine a completare la piantagione delle specie rampicanti, sarmentose e ricadenti legandone i getti, ove necessario, alle apposite strutture di sostegno per indirizzarne correttamente lo sviluppo.

Nel caso di piantagione di macchie arbustate o con geofite o con erbacee perenni le operazioni di piantagione si intendono comprensive di diserbo selettivo anti-germinello. Tutte le geofite, erbacee perenni, arbusti andranno piantate ad una distanza adeguata da cordoli e vialetti o pavimentazioni, tenendo conto delle dimensioni a crescita avvenuta.

PACCIAMATURA

La pacciamatura verrà eseguita, su indicazione della D.L., al piede degli alberi, arbusti e in aiuole precedentemente lavorate e libere da infestanti, mediante fornitura e posa **continua** di inerte ottenuto da frantumazione di roccia calcarea, dolomitica con pezzatura 3/6 mm, forma e colore saranno scelti in fase di progetto esecutivo dalla D.L. la stesa dovrà essere uniforme sulle superficie indicate in progetto secondo le altezze indicate in computo, che comunque potranno essere ridefinite in fase di progetto esecutivo dalla D.L.

FORMAZIONE DEI TAPPETI ERBOSI

Nella formazione **dei vari tipi di prati** sono compresi nei prezzi di elenco tutti gli oneri relativi all'esecuzione di analisi del suolo, alla preparazione del terreno, all'ammendamento ed alla concimazione di fondo, alla semina (o alla piantagione, nel caso di prato in zolle o strisce), alla prima irrigazione, al diserbo totale in pre-semina ed al diserbo selettivo durante il periodo di garanzia. La preparazione del letto di semina dovrà pertanto essere supportata da un'analisi del terreno e da un piano di preparazione del suolo a cura e spese della ditta appaltatrice. Dove necessario la lavorazione del suolo sarà preceduta da un diserbo totale con prodotti ad azione non residuale nel suolo e successiva eliminazione delle infestanti. Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso l'impresa, dovrà apportare un quantitativo di almeno 5 mc ogni 1.000 mq di superficie (e comunque in funzione di quanto stabilito dalle analisi), di sabbia silicea certificata lavata e vagliata, con granulometria tra 0,2 e 0,8 mm pH 7-7,5 e calcare <3%, da incorporare al letto di semina con le lavorazioni; in occasione della sabbatura si provvederà ad incorporare al suolo anche un silicato colloidale tipo Agrosil LR in funzione della necessità (oppure, in alternativa, un fertilizzante a base di zeoliti), oltre agli ammendanti e correttivi eventualmente necessari e ad un concime organo minerale contenente acidi umici, enzimi, vitamine, microorganismi, con funzione di stimolatore dell'attività microbica. Sempre in occasione della preparazione del letto di semina si provvederà ad una concimazione con concime minerale tipo "starter", a contenuto tenore di azoto. L'impresa provvederà inoltre a livellare e rastrellare il terreno al fine di ottenere un buon letto di semina, allontanando eventuali residui della rastrellatura ed evitando un eccessivo affinamento del terreno che possa essere motivo di formazione di croste superficiali e conseguente irregolare emergenza del prato.

La composizione del miscuglio, di norma composto da cultivar di graminacee adatte allo specifico impiego previsto in progetto, dovrà essere conforme a quanto previsto in progetto ed in ogni caso dovrà essere preventivamente approvata dalla D.L. La definizione del tipo di miscuglio per la realizzazione del prato verrà fatta in fase di progetto esecutivo. A titolo

esemplificativo si impiegherà un miscuglio costituito da 60% *Poaceae* e 40% *Fabaceae*. Per l'ambito di frutteto si utilizzerà un miscuglio costituito da 70% *Trifolium subterraneum* e 30 % da *Festuca arundinacea*

La definizione del tipo di miscuglio per la realizzazione del lotto con coltura cerealicola/prato fiorito potrà essere definita solo in fase di progetto esecutivo. In ogni caso si impiegheranno seminatrici meccaniche per la semina a fila. La distanza sarà di 15 cm tra le file e una profondità di 50 mm. Successivamente occorrerà seminare a spaglio il seme di specie costituenti il prato fiorito per una profondità mai superiore a 1 cm. Occorrerà poi rullare per pressare il seme e garantire un buon assestamento del terreno. È richiesta una densità di semina pari a 200 kg/Ha per i cereali. Per la semente da prato fiorito per una quantità di 3/6 gr mq. In ogni caso la quantità e le specie dovranno essere conformi a quanto previsto in progetto esecutivo ed in ogni caso dovrà essere preventivamente approvata dalla D.L.

La definizione del tipo di composizione specifica per il prato preformato, la tipologia (rotolo/zolla), la dimensione, sono aspetti che potranno essere definiti in fase di progetto esecutivo. A titolo esemplificativo si indica ora: zolla 120 cm X 40 costituita da 90% *Festuca Arundinacea* 10% *Poa Pratensis*.

Salvo diversa indicazione della D.L., la formazione del tappeto erboso dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto e dopo l'esecuzione degli impianti tecnici, compreso impianto di irrigazione, delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi. terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno dovrà essere rullato ed irrigato. I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di malerbe e sassi in misura non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, chiarie ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

Al momento della semina e il materiale sementiero sarà miscelato con apposito inculo di funghi micorrizogeni, mentre la zolla sarà posata su terreno precedentemente miscelato con inculo di funghi micorrizogeni.

PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA

Nelle zone in cui possano verificarsi danni, causati dal transito di persone e/o automezzi, l'impresa dovrà proteggere le piante messe a dimora con opportuni ripari, preventivamente approvati dalla D.L.; tale protezione dovrà essere attiva sino ad avvenuto insediamento delle specie interessate come da prescrizioni della D.L.; potranno a tale scopo essere richiesti, a carico dell'impresa, appositi cartelli esplicativi.

MANUTENZIONE NEL PERIODO DI GARANZIA

La manutenzione, durante il periodo di garanzia, è a carico dell'appaltatore e comprende le seguenti operazioni (anche qualora non previste in Computo Metrico o necessarie in misura superiore a quanto previsto dal progetto), fatto salvo quanto stabilito al paragrafo precedente:

- Irrigazioni di soccorso dove necessarie, anche in carenza o assenza dell'irrigazione automatica.
- ripristino delle conche di irrigazione e rinalzo ove previste e realizzate.
- sostituzione delle piante morte o **non perfettamente attecchite**.
- difesa dalla vegetazione infestante sia in aiuole, sia in macchie arbustate, sia nei tappeti erbosi, ove previsti, compreso ogni onere; mediante estirpo comprensivo dell'apparato radicale ove possibile.

- difesa antiparassitaria.
- sistemazione dei danni causati da ristagni idrici.
- ripristino della verticalità delle piante e della funzionalità delle legature ove previste.
- eventuali potature di allevamento, qualora ordinate dalla D.L.
- eventuali potature correttive, anche su alberi già potati in vivaio.
- sfalci del tappeto erboso ove previsto.
- eventuali protezioni dal calpestio e segnaletica necessaria

L'apertura primaverile e la chiusura autunnale delle conche di irrigazione dovranno essere eseguite senza scoprire o ledere gli apparati radicali. L'innaffiamento dovrà effettuarsi nella misura resa necessaria dal decorso climatico; gli interventi saranno concentrati preferibilmente nei mesi di maggio, giugno, luglio, agosto. Le annaffiature verranno effettuate, subordinatamente all'andamento stagionale, in accordo con la D.L., distribuendo una quantità d'acqua sufficiente ad interessare per intero il volume di terreno esplorato dalle radici, per una profondità comunque non inferiore a cm. 25 per gli arbusti e a cm. 35 per gli alberi ed evitando le ore calde della giornata. Dovranno inoltre essere eseguite le lavorazioni periodiche del terreno atte a garantire idonee condizioni fisico-meccaniche e di permeabilità ad acqua ed aria, nonché l'eliminazione delle malerbe.

La manutenzione ordinaria dei tappeti erbosi ove previsti in garanzia consiste nel taglio dell'erba, nel diserbo selettivo (ove necessario e richiesto dalla D.L.), nella concimazione specifica e nell'eventuale ripristino di fallanze; sono altresì compresi: la rifilatura di bordi, scoline, spazi circostanti e compresi negli arredi, spazi circostanti alberi e arbusti e l'asportazione delle risulte. Particolare attenzione dovrà essere prestata per non arrecare danni con macchine ed attrezzi alla base di alberi e arbusti; eventuali lesioni di tale origine andranno prontamente segnalate alla D.L. per l'adozione di tempestivi interventi di cura.