

**S.S. 17 "dell'Appennino Abruzzese ad Appulo Sannitico"**  
**Tronco Antrodoco-Navelli**  
**Adeguamento tratto S.Gregorio-S. Pio delle Camere**  
**dal km 45+000 al km 58+000**

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. AQ-01

PROGETTAZIONE:



PROGETTISTA E DIRETTORE TECNICO  
DELLE OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO:

*Arch. Andreas Otto Kipar*  
*Ordine Arch. Milano n. 13359*

GEOLOGO:

*Geol. Roberto Pedone*  
*Ordine Geol. Liguria n. 183*

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE  
DISCIPLINE SPECIALISTICHE:

*Ing. Alessandro Aliotta*  
*Ordine Ingg. Genova n. 7995A*

COORDINATORE DELLA SICUREZZA:

*Arch. Giorgio Villa*  
*Ordine Arch. Provincia di Pavia n.645*

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

*Ing. CLAUDIO BUCCI*

**INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE**  
**Capitolato di Esecuzione delle opere a verde**

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	ANNO			
DPAQ00001	D	20	P00IA00AMBET01_A		
			CODICE ELAB.	P00IA00AMBET01	A
					-
C					
B					
A	EMISSIONE	Sett. 2022	SF	SM	AK
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>QUALITA’ E PROV ENIENZA DEI MATERIALI .....</b>	<b>3</b>
2.1	MATERIALE AGRARIO .....	3
2.1.1	Norme di riferimento per materiale vegetale .....	3
2.1.2	Terra di coltivo .....	4
2.1.3	Substrati di coltivazione .....	4
2.1.4	Concimi minerali ed organici.....	5
2.1.5	Fitofarmaci.....	5
2.1.6	Pacciamatura.....	5
2.1.7	Pali di sostegno, ancoraggi e legature .....	6
2.1.8	Biostuoia per scarpate .....	7
2.2	MATERIALE VEGETALE .....	8
2.2.1	Caratteristiche.....	8
2.2.2	Trasporto.....	9
2.2.3	Estrazione dal vivaio e controllo delle piante.....	9
2.2.4	Piante forestali in contenitore.....	10
2.2.5	Arbusti.....	11
2.2.6	Materiali idrosemina.....	11
2.2.7	Sementi prato rustico.....	12
<b>3</b>	<b>OPERE A VERDE.....</b>	<b>13</b>
3.1	OPERAZIONI PRELIMINARI .....	13
3.1.1	Alberi da rimuovere o tutelare .....	13
3.1.2	Accantonamento del terreno vegetale .....	14
3.2	LAVORAZIONI DEI SUBSTRATI DI POSA.....	14
3.2.1	Fornitura e sistemazione di terreno vegetale .....	14
3.2.2	Rivestimento delle scarpate .....	14
3.2.3	Concimazioni.....	15
3.3	LAVORAZIONI D’IMPIANTO E SEMINAGIONE.....	15
3.3.1	Epoca di messa a dimora alberature .....	15
3.3.2	Preparazione delle piante prima della messa a dimora .....	16
3.3.3	Messa a dimora delle piante.....	16
3.3.4	Apertura di buche e fosse per la messa a dimora delle piante .....	17
3.3.5	Pacciamatura .....	17
3.3.6	Idrosemina .....	17
3.3.7	Semine a spaglio .....	18
<b>4</b>	<b>OPERAZIONI FINALI.....</b>	<b>19</b>
4.1	CURE COLTURALI.....	19
4.1.1	Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia.....	19

## 1 PREMESSA

Il presente Capitolato sviluppa la progettazione definitiva delle opere a verde dell’intervento S.S. n. 17 dell’Appennino Abruzzese ed Appulo-Sannitico.

La riqualificazione della S.S. 17 nel tratto compreso fra l’abitato di San Gregorio (km 45+000) e la progressiva km 58+000 (dove ha inizio il tratto ammodernato) è finalizzata a “migliorare la funzionalità ed affidabilità a tale direttrice viaria quale asse di “Sistema pedemontano - recupero dei centri minori” in prosecuzione della direttrice Amatrice L’Aquila”.

La proposta per il miglior inserimento paesaggistico della variante alla S.S.17 è stata affrontata partendo dal presupposto che, nell’attuale era della transizione ecologica, lo sviluppo progettuale dell’intero nastro infrastrutturale debba dar forza al rapporto tra la forma fisica del luogo e il suo contesto sociale, economico e culturale, studiando le esigenze di coloro che ne faranno uso e mettendo coerentemente a sistema il complesso quadro generale degli interventi e delle strategie che insistono sul territorio. Il lavoro è stato condotto dalla macro alla micro-scala, confermando una visione d’insieme in linea con gli strumenti di indirizzo programmatico, per arrivare allo sviluppo di soluzioni di dettaglio che meglio integrino le esigenze ambientali con l’assetto paesaggistico e funzionale/fruitivo. In quest’ottica integrata, la progettazione paesaggistica ha definito una linea d’azione unitaria e unificante i diversi elementi nei quali essa si articola: ambiente, biodiversità, infrastrutture, sinergie con il territorio.

## 2 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutto il materiale impiantistico (es. irrigatori), il materiale agrario (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) ed il materiale vegetale (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la sistemazione ambientale dovrà essere della migliore qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto è prescritto nel presente elaborato, dal progetto e dalla normativa vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Appaltatore purché, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, i materiali siano riconosciuti accettabili. L'Appaltatore è tenuto a notificare, in tempo utile, alla Direzione Lavori la provenienza dei materiali per il regolare prelievo dei relativi campioni.

L'Appaltatore dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre corrispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore fornirà tutto il materiale (impiantistico, agrario e vegetale) indicato negli elenchi e riportato nei disegni allegati, nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

### 2.1 MATERIALE AGRARIO

Per "materiale agrario" si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, cura e manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

#### 2.1.1 Norme di riferimento per materiale vegetale

Il produttore del materiale vegetale e lo stesso materiale devono rispettare le seguenti normative, e successive eventuali modifiche o integrazioni, in merito alla qualità e sanità del prodotto vegetale fornito e in merito alle finalità di utilizzo:

- D.Lgs 2 febbraio 2021, n. 20 Norme per la produzione a scopo di commercializzazione e la commercializzazione di prodotti sementieri in attuazione dell'articolo 11 della legge 4 ottobre 2019, n. 117, per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/2031 e del regolamento (UE) 2017/625. (21G00022);
- D.Lgs. 10 novembre 2003, n. 386 "Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione;
- D.Lgs. 18 maggio 2001 n.227 "Orientamento e modernizzazione del settore forestale finalizzato alla valorizzazione della selvicoltura quale elemento fondamentale dello sviluppo socio economico e per la salvaguardia ambientale nonché per la conservazione, all'incremento ed alla razionale gestione del patrimonio forestale nazionale, nel rispetto degli impegni assunti a livello internazionale e comunicato in materia di biodiversità";
- D.Lgs. 19 maggio 2000 n.151: attuazione della Dir. Del Cons. n.91/683/CEE del 19 dicembre 1991 (costituzione Servizio Fitosanitario Nazionale ed i Servizi Fitosanitari Regionali);
- D.M. 31 gennaio 1996 e successive modifiche "Misure di protezione contro l'introduzione nel territorio della Repubblica Italiana di organismi nocivi vegetali o ai prodotti vegetali": recepisce Direttiva 77/93/CEE e successive modifiche; in continuo aggiornamento;
- D.M. 22 dicembre 1993, "Misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nel territorio della Repubblica Italiana di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali";
- D.Lgs 30 dicembre 1992, n. 536 "Attuazione della Direttiva 91/683/CEE concernente le misure di protezione contro l'introduzione negli Stati membri di organismi nocivi ai vegetali e ai prodotti vegetali" art. 6 – 7;
- D.M.125 del 11 luglio 1980 "Norme fitosanitarie relative all'importazione, esportazione e transito dei vegetali e prodotti vegetali";
- DPR 12 agosto 1975, n. 974 "Norme per la protezione delle nuove varietà vegetali, in attuazione della delega di cui alla legge 16 luglio 1974, n. 722;
- legge 22 maggio 1973, n 269 "Disciplina della produzione e del commercio di sementi e piante da rimboschimento".

### 2.1.2 Terra di coltivo

L'appaltatore dovrà accertare la qualità della terra di coltivo per sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori, dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente elaborato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo.

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.

La quantità di scheletro con diametro maggiore di mm. 2,0 non dovrà eccedere il 25% del volume totale. La sostanza organica non dovrà essere inferiore al 2% (in peso secco).

In tutti i casi in cui la correzione fisico chimica per l'utilizzazione del terreno inidoneo in situ non risulti conveniente e/o economica, si apporterà nelle quantità necessarie terra vegetale, procurata a cure e spese dell'appaltatore, prelevata dallo strato superficiale attivo di appezzamenti coltivati o prativi con profondità di prelievo non superiore di norma a 30 cm e priva di radici, di trovanti di qualsiasi genere, di qualsiasi altro materiale grossolano o inadatto alle colture e mondata da ogni tipo di malerbe.

La terra da apporto dovrà provenire da terreni con percentuale di humus non inferiore al 12%.

In casi assolutamente eccezionali e riconosciuti tali dalla Direzione dei lavori, in cui non sia possibile l'approvvigionamento da appezzamenti coltivati o prativi, l'appaltatore potrà fornire terreno di medio impasto artificialmente realizzato, del tipo monoprevalente umifero secondo la seguente specifica: H 2 /S 2 e cioè un terreno con A = 22%, S = 58%, C = 8%, H = 12%.

L'appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori l'impiego di terra le cui analisi abbiano oltrepassato i valori tipici. La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante, a giudizio della Direzione Lavori.

### 2.1.3 Substrati di coltivazione

Per substrato di coltivazione si intende quel materiale di origine vegetale (terricciati di letame, terricciati di castagno, terricciati di bosco, torba) o altri substrati indicati nella legge n. 748 del 19 Ottobre 1984 e successive eventuali modifiche o integrazioni in purezza o con aggiunta di componenti minerali (sabbia, argilla, vermiculite, pomice, ecc...), miscelati tra loro in proporzioni note al fine di ottenere un substrato idoneo alla crescita delle piante che devono essere messe a dimora.

Il substrato, una volta pronto per l'impiego, dovrà essere omogeneo al suo interno. Per ogni partita di torba dovrà essere indicata la provenienza, il peso specifico, la percentuale in peso della sostanza organica, gli eventuali additivi.

Le quantità di substrato di coltivazione, se non indicate in progetto, sarà stabilita dalla Direzione Lavori di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, ecc...

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

Per le scarpate invece la cui stabilità è verificata utilizzando i metodi dell'equilibrio limite Tali verifiche sono state presentate contestualmente al presente progetto esecutivo. Le dune sono finite con riporto del terreno accantonato proveniente dagli scavi, su cui sarà steso uno strato superficiale di terreno vegetale con spessore 20 cm e pendenza massima di 34°. Prima della messa a dimora delle specie arbustive il substrato sarà sminuzzato meccanicamente (erpatura) fino a 20 cm di profondità.

#### 2.1.4 Concimi minerali ed organici

I concimi minerali, organici e misti da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora ed il periodo di manutenzione, quale tipo di concime dovrà essere utilizzato.

Tutti i concimi organici da impiegarsi dovranno provenire soltanto da siti e fornitori preventivamente autorizzati dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i concimi chimici da impiegarsi dovranno essere di marca nota sul mercato ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica portante titolo dichiarato e le istruzioni d'uso di sicurezza. Il titolo, o percentuale in peso, sarà riferito alle seguenti forme chimiche dell'elemento fertilizzante apportato:

1. per l'azoto, l'azoto elementare (N);
2. per il fosforo, l'anidride fosforica (P 2 O 5);
3. per il potassio, l'ossido di potassio (K 2 O);
4. per il calcio, la calce viva (CaO).

In particolare i concimi chimici complessi ternari NPK (azoto, fosforo e potassio) dovranno soddisfare la direttiva CEE 18.12.1975, e quindi presentare:

5. titolo complessivo minimo = 20% (N + P 2 O 5 + K 2 O)
6. titolo minimo di ciascun elemento = 3% (N)  
5% (P 2 O 5)  
5% (K 2 O).

La scelta e l'impiego dei concimi dovranno rispettare la legislazione e i regolamenti vigenti in materia.

#### 2.1.5 Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitranspiranti, mastice 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.

#### 2.1.6 Pacciamatura

Con "pacciamatura" si intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell'evaporazione, ecc.).

I materiali per pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale o di sintesi e dovranno essere forniti (quando si tratti di prodotti confezionabili) in accordo con la Direzione Lavori, nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti.

Per i prodotti da pacciamatura forniti sfusi, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di valutare di volta in volta qualità e provenienza.

Fatte salve le disposizioni di qualità e origine dei prodotti citate nei precedenti articoli, il progetto prevede di utilizzare il seguente materiale per la pacciamatura.:

- Telo pacciamante costituita da uno strato di paglia trattato con concime e seminato, trapuntato con filo naturale, data in opera previa regolarizzazione della scarpata da trattare eventualmente con concimi o calce, ed in modo da assicurare un buon contatto tra la stuoia ed il terreno, fissata con picchetti in legno ogni 2/4 m per ogni fascia e da altri intermedi in filo metallico, compreso l'onere della sovrapposizione delle fasce adiacenti per 5 cm, l'interrimento dei bordi esterni e l'annaffiamento per almeno 2 mesi dalla posa ed ogni altro onere per assicurare l'attecchimento del prodotto. Per mq di superficie trattata.



### 2.1.7 Pali di sostegno, ancoraggi e legature

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'appaltatore dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati a numero, diametro ed altezza alle dimensioni delle piante.

I tutori dovranno essere in legno, dritti, scortecciati, appuntiti dalla parte della estremità di maggiore diametro. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un'altezza di cm. 100 circa, in alternativa, su autorizzazione della Direzione Lavori, si potrà fare uso di pali in legno industrialmente pre-impregnati di sostanze imputrescibili.

Pali in legno: i pali in legno devono essere di specie durevole (es. castagno o robinia), dritti ed uniformi, scortecciati, sagomati a punta e trattati a fuoco all'estremità; non devono presentare grosse cicatrici dovute a legature o urti, non devono presentare alterazioni, quali segni di marciume, attacchi di parassiti in atto o passati, bruciature. In alternativa ai pali di taglio fresco possono essere utilizzati pali trattati in autoclave. Qui di seguito vengono riportate le dimensioni indicative dei tutori in funzione dell'altezza delle piante.

Altezza pianta	Lunghezza palo di legno (m)	Diametro palo (mm)
1.50-1.75	1.50-1.75	50
1.75-2.50	1.75-2.00	50
2.50-3.50	2.50-3.00	60-100

Analoghe caratteristiche di imputrescibili dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro o altro materiale inestensibile). Per evitare danni alla corteccia, potrà

essere necessario interporre fra tutore e tronco un cuscinetto antifrizione di adatto materiale come gomma o materiale affine (vedi dettagli costruttivi e sezioni).

Per le piante forestali si dovrà procedere con l’impiego di shelter e canne di bambù di dimensioni adeguate.

Gli shelter dovranno proteggere gli alberi dagli animali e incoraggiare la forte crescita iniziale. Dovranno essere realizzati con una maglia in plastica riciclata e una pellicola chiara di polietilene per un ambiente microclimatico riparato. Gli shelter dovranno foto degradarsi al termine della loro vita utile.



### 2.1.8 Biostuoia per scarpate

I materiali da impiegare per la realizzazione di drenaggi e opere antierosione dovranno corrispondere a quanto indicato in progetto e, per quelli forniti in confezione, essere consegnati nei loro imballi originali, attestanti quantità e caratteristiche del contenuto (es. resistenza, composizione chimica, requisiti idraulici e fisici, durata, ecc.) per essere approvati dalla Direzione Lavori prima del loro impiego. Per i prodotti non confezionati la Direzione Lavori ne verificherà di volta in volta qualità e provenienza.





Per il rivestimento delle scarpate si utilizzerà biostuoia realizzata mediante l'interposizione tra due reti in polipropilene di una massa organica non inferiore ai 400 gr/mq costituita da fibre di diversa natura a seconda della tipologia e tali da risultare comunque idonee allo scopo. Le reti di contenimento avranno ciascuna una massa areica non superiore ai 10 gr/mq ed una maglia di dimensioni pari a 8x10 mm; esse saranno caratterizzate da una resistenza non inferiore a 500 N/m con deformazioni non superiori al 20%. Il materiale verrà fornito in rotoli di ampiezza non inferiore ai 2 m. Il fissaggio verrà realizzato mediante in tondino metallico ad aderenza migliorata  $\varnothing = 6$  mm lunghe 25 cm e larghe 10 cm, in ragione di 2-4 picchetti/mq.

## 2.2 MATERIALE VEGETALE

Per "materiale vegetale" si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

### 2.2.1 Caratteristiche

Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi del D.Lgs. 10 novembre 2003, n. 386 "Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione" e successive modificazioni e integrazioni. Sarà quindi necessario utilizzare materiale vivaistico conforme alle sopraccitate norme e leggi e di provenienza locale o di ambito geografico simile. In merito alle specie erbacee sarà necessario che queste presentino certificazione del 'Centro flora autoctona della Regione Lombardia' o certificazione affine.

L'appaltatore dovrà dichiararne la provenienza alla Direzione Lavori. La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare, contestualmente all'impresa appaltatrice, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; si riserva quindi la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente elaborato, nell'Elenco prezzi e negli elaborati di progetto in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

L'appaltatore sotto la sua piena responsabilità potrà utilizzare piante non provenienti da vivaio e/o di particolare valore estetico unicamente se indicate in progetto e/o accettate dalla Direzione Lavori.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile ed indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono precisate nelle specifiche allegata al progetto o indicate nell'Elenco prezzi e nelle successive voci particolari.

L'appaltatore dovrà far pervenire alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere al fine accettarne la fornitura.

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 messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

In particolare, L'appaltatore curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere messe immediatamente a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

All'interno di un gruppo di piante, richieste con le medesime caratteristiche, le stesse dovranno essere uniformi ed omogenee fra loro. L'appaltatore si impegna a sostituire a proprie spese quelle piante che manifestassero differenze genetiche (diversa specie o varietà, disomogeneità nei gruppi, ecc..) o morfologiche (colore del fiore, delle foglie, portamento, ecc.), da quanto richiesto, anche dopo il collaudo definitivo; corrispondenti alla forma di allevamento richiesta: le piante dovranno avere subito le adeguate potature di formazione in vivaio in base alla forma di allevamento richiesta.

Dove non diversamente specificato si intendono piante allevate con forma tipica della specie, varietà o cultivar cioè coltivate in forma libera o naturale con una buona conformazione del fusto e delle branche, un'alta densità di ramificazione di rami e branche e una buona simmetria ed equilibrio della chioma.

## 2.2.2 Trasporto

Come trasporto si intende lo spostamento delle piante dal luogo di produzione al cantiere e al posizionamento nella dimora definitiva. In considerazione del fatto che si movimentano del materiale vivo, andranno adottate tutte le precauzioni necessarie durante il carico, il trasporto e lo scarico per evitare stress o danni alle piante.

L'appaltatore dovrà vigilare che lo spostamento avvenga nel miglior modo possibile, assicurandosi che il carico e scarico come il trasferimento sia eseguito con mezzi, protezioni e modalità idonee al fine di non danneggiare le piante, facendo particolare attenzione che i rami, la corteccia non subiscano danni o che le zolle non si frantumino, crepino o si secchino.

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

Nei casi in cui si debbano sollevare alberi tramite cinghie (di materiale resistente al carico da sollevare, con larghezza di 30 – 50 cm), queste dovranno agganciare la zolla, se necessario anche il fusto (in casi in cui la chioma sia molto pesante o il fusto eccessivamente lungo), in questo caso, a protezione della corteccia del tronco, fra la cinghia e il fusto andranno interposte delle fasce di canapa o degli stracci per evitare l'abrasione.

La chioma dovrà appoggiare, per evitare l'auto schiacciamento, su cavalletti ben fissati al veicolo. Occorre prestare attenzione a non provocare colpi o vibrazioni forti all'imbracatura. In casi eccezionali, previa approvazione della Direzione Lavori, gli esemplari potranno essere sollevati tramite perni infissi nel tronco o passanti da parte a parte.

Le piante che subiscono il trasporto dovranno mantenere un adeguato tenore di umidità, onde evitare disidratazione o eccessiva umidità che favorisce lo sviluppo di patogeni.

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

Per evitare il disseccamento o la rottura di rami o radici da parte del vento e delle radiazioni solari, o la bagnatura delle piante tutti i mezzi di trasporto dovranno essere coperti da teli o essere camion chiusi coibentati o con cella frigorifera, si dovrà evitare che la temperatura all'interno del mezzo oltrepassi i 28°C o scenda sotto i 2°C (temperature minime superiori sono richieste nel caso di trasporto di piante sensibili al freddo). Si auspica l'uso di veicoli muniti di pianali per evitare l'eccessiva sovrapposizione delle piante che si potrebbero danneggiare.

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

L'accatastamento in cantiere non può durare più di 48 ore, poi è necessario vengano posizionate in un vivaio provvisorio posto in un luogo ombroso, riparato dal vento, dal ristagno d'acqua, con i piani di terra l'uno contro l'altro, bagnati e coperti con sabbia, segatura, pula di riso o paglia, avendo estrema cura che il materiale vegetale non venga danneggiato.

L'appaltatore si dovrà assicurare che le zolle o le radici delle piante non subiscano ustioni e che mantengano un adeguato e costante tenore di umidità.

## 2.2.3 Estrazione dal vivaio e controllo delle piante

L'estrazione delle piante dal vivaio deve essere effettuata con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare le radici principali e secondo le tecniche appropriate per conservare l'apparato radicale capillare ed evitare di spaccare, scortecciare o danneggiare la pianta. L'estrazione non deve essere effettuata con vento

che possa disseccare le piante o in tempo di gelata. L' estrazione si effettua a mano nuda o meccanicamente; le piante potranno essere fornite a radice nuda o collocate in contenitori o in zolle.

Le zolle dovranno essere imballate opportunamente con involucro di juta, paglia, teli di plastica o altro.

Prima della messa a dimora lo stato di salute e la conformazione delle piante devono essere verificate in cantiere e, le piante scartate, dovranno essere immediatamente allontanate.

La verifica della conformità dell'esemplare alla specie ed alla varietà della pianta deve essere effettuata, al più tardi, nel corso del primo periodo di vegetazione che segue la messa a dimora.

All'interno di un gruppo di piante, richieste con le medesime caratteristiche, le stesse dovranno essere uniformi ed omogenee fra loro. L'appaltatore si impegna a sostituire a proprie spese quelle piante che manifestassero differenze genetiche (diversa specie o varietà, disomogeneità nel gruppo, ecc..) o morfologiche (colore del fiore, delle foglie, portamento, ecc.), da quanto richiesto, anche dopo il collaudo definitivo; corrispondenti alla forma di allevamento richiesta: le piante dovranno avere subito le adeguate potature di formazione in vivaio in base alla forma di allevamento richiesta.

Dove non diversamente specificato si intendono piante allevate con forma tipica della specie, varietà o cultivar cioè coltivate in forma libera o naturale con una buona conformazione del fusto e delle branche, un'alta densità di ramificazione di rami e branche e una buona simmetria ed equilibrio della chioma.

#### 2.2.4 Piante forestali in contenitore

Le piante forestali devono presentare tutte le caratteristiche sopraccitate nei precedenti articoli. Il substrato di coltura deve avere una buona base nutritiva, bassa salinità, porosità adeguata alla capacità di ritenuta idrica. A tal fine il substrato deve essere formato da torba, sabbia, argilla, substrati inerti (es.: pomice, vermiculite), miscelati nella giusta proporzione secondo la specie e le tecniche di allevamento. Il substrato deve avere caratteristiche tali da non permettere lo sfaldamento del pane di terra una volta che il contenitore è rimosso per la messa a dimora della pianta. Il volume minimo del contenitore, in funzione dell'altezza della pianta è di seguito indicato:

- pianta diam. 10/12 cm contenitore minimo volume 800cm<sup>3</sup>;
- pianta diam. 16/18 cm contenitore minimo volume 1000 cm<sup>3</sup>.

I tipi di contenitore accettati sono:

- contenitori in plastica con scanalature sulle pareti;
- vaso.

Il materiale di composizione del contenitore e le dimensioni (altezza e diametro) devono essere proporzionate all'apparato aereo e radicale della pianta e, in ogni caso, non devono condizionare negativamente l'accrescimento della pianta (spiralatura).

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

La chioma dovrà essere a forma libera, correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa. Gli alberi dovranno presentare una "freccia" centrale, sana e vitale.

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

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

Le piante devono avere subito i necessari trapianti in vivaio (l'ultimo da non più di due anni e da almeno uno) in base alle seguenti indicazioni: specie a foglia caduca, fino alla circonferenza di 12-15 cm almeno un trapianto.

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

Per le piante in zolla, questa dovrà avere le seguenti dimensioni: diametro pari a dieci volte quello del tronco, misurato a 100 cm dal colletto, con un'altezza della zolla di almeno 4/5 del suo diametro.

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

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

### 2.2.5 Arbusti

Gli arbusti devono essere ramificati a partire dal colletto, con non meno di tre ramificazioni ed avere altezza proporzionale al diametro della chioma e dovranno essere forniti in vaso con diametro minimo di 15 cm.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 2.2.6 Materiali idrosemina

I materiali da impiegare dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione della Direzione Lavori, che disporrà le prove ed i controlli ritenuti opportuni.

L'idrosemina, che è prevista per pendenze delle scarpate fino a 34°, dovrà contenere:

- miscela di sementi idonea alle condizioni locali;
- collante in quantità idonea al fissaggio dei semi ed alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo;
- concime organico e/o inorganico;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste;
- altri ammendanti e inoculi.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro dovranno essere stabilite in funzione del contesto ambientale, ovvero delle condizioni edafiche, microclimatiche e dello stadio vegetazionale di riferimento, oltre che delle caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche floristiche e vegetazionali (in genere, si prevedono 30 / 40 g/m<sup>2</sup>). La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate; inoltre, la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

Per l'esecuzione dell'idrosemina dovranno essere preferibilmente utilizzati i seguenti materiali:

- Acqua: 1/30 l/m<sup>2</sup>;
- Concimi minerali (semplici, complessi, a lenta cessione di azoto) od organici (miscele, prodotti vegetali, stallatico) o ancora organo – minerali: 50/200 gr/m<sup>2</sup>;
- Ammendanti (torba, paglia, cellulosa): 60/300 gr/m<sup>2</sup>;
- Collanti (colloidi organici, colloidi argillo-umici, polimeri di sintesi): 10 100 gr/m<sup>2</sup>;
- Semi di specie erbacee e legnose: 20/40 gr/m<sup>2</sup> con composizione come il prato rustico paragrafo successivo;
- Fitoregolatori (ormoni vegetali).

### 2.2.7 Sementi prato rustico

Il Contraente dovrà fornire sementi di ottima qualità, selezionate e rispondenti esattamente al genere, specie e varietà richieste, fornite nella confezione originale sigillata, munite di certificato di identità e di autenticità con indicato il grado di purezza (minimo 98%), di germinabilità (minimo 95%) e la data di confezionamento stabilita dalle leggi vigenti, inoltre dovrà essere munito della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

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

I miscugli indicati in progetto potranno essere modificati a seconda delle indicazioni della Direzione Lavori che verificherà i risultati conseguiti durante lo svolgimento dei lavori.

Per evitare il deterioramento delle sementi non immediatamente utilizzate, queste dovranno essere poste in locali freschi e privi di umidità.

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

Specie	(%)	Specie	(%)
<b>Famiglia graminacee</b>			
• <i>Agropyron repens</i>	8	• <i>Poa trivialis</i>	3
• <i>Dactylis glomerata</i>	8	• <i>Brachypodium rupestre</i>	4
• <i>Cynodon dactylon</i>	7	• <i>Bromus erectus</i>	5
• <i>Festuca arundinacea</i>	5	• <i>Festuca rubra</i>	4
• <i>Lolium perenne</i>	5	• <i>Holcus lanatus</i>	4
• <i>Lolium multiflorum</i>	5	• <i>Poa pratensis</i>	2
		• <i>Festuca ovina</i>	4
		<b>Totale Graminacee</b>	<b>52</b>
<b>Famiglia Leguminosae</b>			
• <i>Lotus corniculatus</i>	8	• <i>Vicia villosa</i>	3
• <i>Medicago falcata</i>	4	• <i>Trifolium pratense</i>	3
• <i>Medicago sativa</i>	5	• <i>Trifolium repens</i>	3
• <i>Medicago lupulina</i>	5	• <i>Onobrychis vicifolia</i>	3
• <i>Vicia sativa</i>	3	• <i>Hedysarum coronarium</i>	3
		<b>Totale Leguminosae</b>	<b>40</b>
<b>Altre</b>			
• <i>Cichorium hybintus</i>	2	• <i>Plantago lanceolata</i>	2
• <i>Taraxacum officinale</i>	2	• <i>Sanguisorba minor</i>	2
		<b>Totale Altre</b>	<b>8</b>
<b>Quantità gr/m<sup>2</sup> 40</b>			

### 3 OPERE A VERDE

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

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

Inoltre, prima di procedere alle lavorazioni del terreno ed alle successive opere di messa a dimora degli alberi e degli arbusti e di semina, è necessario operare al fine che l'area di lavoro sia sgombra da ogni ed eventuale elemento che possa ostacolare o rallentare o inficiare la buona riuscita del lavoro.

Le fasi di lavoro da eseguire sono qui di seguito riportate; ciascuna fase può essere o no contemplata nella realizzazione dell'opera in funzione del particolare tipologico costruttivo:

- sfalcio della vegetazione infestante, eventuale concimazione e livellamento del terreno;
- stoccaggio delle piante in prossimità dell'area di intervento;
- stesa e fissaggio pacciamante;
- apertura buche;
- messa a dimora piante;
- reinterro delle buche;
- messa in opera dei materiali accessori al rimboschimento;
- semina.

#### 3.1 OPERAZIONI PRELIMINARI

L'Appaltatore 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 e alle eventuali connessioni con altri lavori di costruzione, movimenti di terra, sistemazione ambientale in genere), alla quantità, alla utilizzabilità e alla effettiva disponibilità di acqua per l'irrigazione e la manutenzione.

Di questi accertamenti e ricognizioni l'Appaltatore è tenuta a dare, in sede di offerta, esplicita dichiarazione scritta: non saranno pertanto presi in considerazione reclami per eventuali equivoci sia sulla natura del lavoro da eseguire che sul tipo di materiali da fornire.

La presentazione dell'offerta implica l'accettazione da parte dell'Appaltatore di ogni condizione riportata nelle presenti specifiche o risultante dagli elaborati di progetto allegati.

L' Appaltatore, prima di procedere alla lavorazione del terreno, deve provvedere come da progetto all'abbattimento delle piante da non conservare, al decespugliamento, alla eliminazione delle specie infestanti e ritenute a giudizio della Direzione Lavori non conformi alle esigenze della sistemazione, all'estirpazione delle ceppaie e allo spietramento superficiale.

##### 3.1.1 Alberi da rimuovere o tutelare

Durante i lavori per la realizzazione dell'opera in oggetto si rende necessaria la rimozione di alcuni esemplari esistenti. Tutta la vegetazione esistente da tutelare individuata in corso d'opera dovrà essere protetta adeguatamente da ogni danneggiamento con i dispositivi predisposti a cura dell'Appaltatore prima dell'inizio di altri lavori.

Questi dispositivi consistono in recinzioni per le masse vegetali e in corsetti di protezione per le piante isolate.

Salvo diverse motivate prescrizioni da parte della DL, le recinzioni dovranno seguire la proiezione al suolo dei rami esterni, ed essere alte almeno 1,30 m. I corsetti dovranno essere pieni, distaccati dal tronco ed alti almeno 2 m.

Le protezioni dovranno essere mantenute in buono stato durante tutta la durata dei lavori. Pertanto, l'appaltatore dovrà usare la massima cautela nell'eseguire le prescrizioni della Direzione Lavori ogni volta che si troverà a operare nei pressi delle piante esistenti.

### 3.1.2 Accantonamento del terreno vegetale

Il L'Appaltatore è tenuto a provvedere alla rimozione e accantonamento degli strati fertili del suolo destinati ad essere riutilizzati nelle zone interessate dai lavori stessi. Per esempio: le zone limitrofe alla sede stradale, le aree di cantiere, le piste di servizio, ecc.

Nel caso in cui il progetto preveda dei movimenti di terra, il L' Appaltatore è tenuto a rimuovere preventivamente i materiali estranei (macerie, plastica, vetro, materiale metallico, liquidi inquinanti, ecc.) e la vegetazione esistente (manto erboso, foglie, ecc.) per uno spessore di 3-5 cm.

I materiali di risulta e l'eccedenza di terreno che non vengono reimpiegati in cantiere, dovranno essere allontanati e portati alle Pubbliche Discariche o in altre aree attrezzate. La rimozione del suolo dovrà avvenire quando quest'ultimo si trova "in tempera" onde evitare costipamenti dello stesso, inoltre si dovrà aver cura di eliminare i materiali inerti, i rifiuti affioranti, o il terreno agronomicamente inadatto a giudizio della Direzione Lavori, emerso con i movimenti di terra, e comunque sempre in ottemperanza del 'Piano Gestione Terre e Rocce da scavo (L.R. 27/1998, L.R.17/2004, Reg. Reg. 5/2005, D.G.R.L. 816/2006).

La terra di coltivo dovrà essere accatastata in cantiere o in aree limitrofe autorizzate, previo accordo con la Direzione Lavori, dovrà essere ammucciata in cumuli separati a seconda delle caratteristiche chimico-fisiche.

I cumuli non devono essere di intralcio e non devono essere posti ad una distanza dagli alberi inferiore alla proiezione della loro chioma integra aumentata di 1 m e a non meno di 1,5 m dagli arbusti.

## 3.2 LAVORAZIONI DEI SUBSTRATI DI POSA

### 3.2.1 Fornitura e sistemazione di terreno vegetale

Il terreno vegetale dovrà avere caratteristiche fisiche e chimiche atte a garantire un sicuro attecchimento e sviluppo di colture erbacee, arbustive od arboree.

Dovrà risultare di reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto, privo di pietre, ciottoli, detriti, radici, erbe infestanti.

Dovrà provenire da scotico di terreno a destinazione agraria, fino alla profondità massima di un metro. 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 e, in ogni caso, non dovrà superare il mezzo metro.

L'Appaltatore, prima di effettuare il prelevamento e la fornitura della terra, dovrà darne avviso alla Direzione Lavori, affinché possano venire prelevati, in contraddittorio, i campioni da inviare ad una stazione di chimica agraria riconosciuta, per le analisi di idoneità del materiale secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S.

Il terreno dovrà essere posto in opera in strati uniformi, ben sminuzzato, spianato e configurato in superficie secondo le indicazioni di progetto.

### 3.2.2 Rivestimento delle scarpate

Dopo regolarizzazione ed eventuale riprofilatura, le scarpate in rilevato dovranno essere preparate per il rivestimento mediante una erpicatura poco profonda, eseguita con andamento climatico favorevole e con terreno in tempera (40-50% della capacità totale per l'acqua).

Successivamente saranno posti le stuoie antierosione fissata con biostuoia realizzata mediante l'interposizione tra due reti in polipropilene di una massa organica costituita da fibre di paglia e/o di cocco non inferiore ai 450 g/m<sup>2</sup>, rinforzata e contenuta da una rete fotosensibile e biodegradabile di maglia minima 10x10 mm.

La biostuoia verrà posata, con il lato con il foglio di cellulosa a contatto con il terreno, srotolandola lungo le linee di massima pendenza e fissandola sulla scarpata con picchetti acciaio nervato B450C con zincatura elettrolitica (UNI EN ISO 2081:2018) di diametro 7,00 mm e di lunghezza di lunghezza di circa 50-80 cm secondo la consistenza e profondità del substrato in ragione di n. 2 o più picchetti per metro quadrato in maniera da garantire la stabilità e l'aderenza della biostuoia sino ad accrescimento del cotico erboso.

I teli contigui saranno sormontati di almeno 10 cm e picchettati ogni 50 cm. La posa del rivestimento dovrà avvenire su scarpate stabili precedentemente regolarizzate e rifilate in modo da eliminare solchi e materiale sciolto in modo tale di garantire il più possibile l'aderenza della biostuoia al profilo del terreno.

In questa fase, l'Appaltatore dovrà avere cura di portare a compimento tutte quelle opere di regolazione idraulica previste in progetto, che rappresentano il presidio e la salvaguardia delle scarpate. Sulle scarpate in scavo, oltre alla regolarizzazione delle superfici, dovranno eventualmente essere predisposte buche con semenzali o impianti di arbusti.

### 3.2.3 Concimazioni

L'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà effettuare le analisi chimiche dei terreni per poter definire la conciliazione di fondo, che di norma è costituita da concimi minerali somministrati nei seguenti quantitativi:

- concimi fosfatici titolo medio 18%: 0,80 t/ha;
- concimi azotati titolo medio 16%: 0,40 t/ha;
- concimi potassici titolo medio 40%: 0,30 t/ha.

È facoltà della Direzione Lavori, in relazione ai risultati delle analisi dei terreni ed inoltre per esigenze particolari, variare le proporzioni di cui sopra, senza che l'Appaltatore possa chiedere alcun compenso.

Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanza organica, parte dei concimi minerali potrà essere sostituita da terricciami o da letame ben maturo, da spandersi in modo uniforme sul terreno, previa rastrellatura e miscelazione del letame con la terra.

Ogni eventuale sostituzione dovrà essere autorizzata dalla Direzione Lavori.

L'uso dei concimi fisiologicamente alcalini, o fisiologicamente acidi, sarà consentito in terreni a reazione anomala, e ciò in relazione al pH risultante dalle analisi chimiche.

Oltre alla conciliazione di fondo, l'Appaltatore dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi complessi e tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione dovrà avvenire in modo uniforme.

Le modalità delle concimazioni di copertura non vengono precisate, lasciandone l'iniziativa all'Appaltatore, il quale è anche interessato all'ottenimento della completa copertura del terreno nel più breve tempo possibile ed al conseguente risparmio dei lavori di risarcimento, diserbo, sarchiatura, ripresa di smottamenti ed erosioni, che risulterebbero certamente più onerosi in presenza di non perfetta vegetazione, come pure ad ottenere uno sviluppo uniforme e regolare degli impianti a verde. I concimi usati per le concimazioni di fondo e di copertura dovranno essere forniti nelle confezioni originali di fabbrica, risultare a titolo ben definito e, nel caso di concimi complessi, a rapporto azoto-fosforo-potassio precisato.

Prima di effettuare le concimazioni di fondo, l'Appaltatore è tenuto a darne tempestivo avviso alla Direzione Lavori affinché questa possa disporre eventuali controlli.

Lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato esclusivamente a mano, con impiego di personale pratico e capace, per assicurare uniformità nella distribuzione.

Per le scarpate in scavo eventualmente rivestite con semenzali o talee, la concimazione potrà essere localizzata.

## 3.3 LAVORAZIONI D'IMPIANTO E SEMINAGIONE

### 3.3.1 Epoca di messa a dimora alberature

La messa a dimora non deve essere eseguita in periodo di gelate, né in periodi nei quali la terra è imbibita d'acqua in conseguenza di pioggia o del disgelo.

Salvo diverse prescrizioni del Capitolato Speciale d'Appalto, la messa a dimora degli alberi si effettua tra metà ottobre e metà aprile. La D.L. potrà indicare date più precise, secondo il clima, in funzione della regione e/o dell'altitudine.



La messa a dimora delle piante a radice nuda, comunque, si effettua in un periodo più ristretto, da metà novembre a metà marzo, mentre per le piante messe a dimora con zolla o per le conifere, il periodo può essere esteso dall'inizio di ottobre a fine aprile o, anche, all'inizio di maggio.

Alcune tecniche di piantagione permettono di piantare in tutte le stagioni (contenitori, zolle imballate in teli di plastica saldati a caldo, ecc.).

Per le piante messe a dimora a stagione avanzata, dovranno comunque essere previste cure particolari per assicurarne l'attecchimento.

### **3.3.2 Preparazione delle piante prima della messa a dimora**

Prima della messa a dimora, le eventuali lesioni del tronco dovranno essere curate nei modi più appropriati; le radici, se nude, dovranno essere ringiovanite recidendo le loro estremità e sopprimendo le parti traumatizzate o secche. È tuttavia bene conservare il massimo delle radici minori, soprattutto se la messa a dimora è tardiva.

Se si dovesse rendere necessaria la potatura della parte aerea della pianta, questa dovrà essere eseguita in modo da garantire un equilibrio fra il volume delle radici e l'insieme dei rami.

### **3.3.3 Messa a dimora delle piante**

L'Appaltatore, prima dell'impianto, dopo aver provveduto (ove necessario), alle opere idonee a garantire il regolare smaltimento delle acque, onde evitare ristagni, dovrà eseguire una lavorazione agraria del terreno, consistente in un'aratura a profondità variabile da 50 cm a 100 cm, a seconda della situazione e, quindi, nell'erpatura, ripetuta fino al completo sminuzzamento o, su superfici di limitata estensione, in una vangatura, avendo cura in ogni caso di eliminare sassi, pietre o materiali che possano impedire la corretta esecuzione dei lavori.

In occasione delle lavorazioni di preparazione del terreno e prima della messa a dimora delle piante, a cura e spese dell'Appaltatore, saranno effettuate le analisi chimiche del terreno, in base alle quali la D.L. indicherà la composizione e le proporzioni della concimazione di fondo da effettuarsi con la somministrazione di idonei concimi minerali e/o organici.

Oltre alla conciliazione di fondo, l'Appaltatore dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura. Prima dell'inizio dei lavori d'impianto, la D.L. indicherà all'Appaltatore le varie specie arboree ed arbustive da impiegare nei singoli settori. Nella preparazione delle buche, l'Appaltatore dovrà assicurarsi che non ci siano ristagni d'acqua nella zona di sviluppo delle radici; nel qual caso, provvederà con idonee opere idrauliche (scoli e/o drenaggi).

Nel caso che il terreno scavato non sia adatto alla piantagione, l'Appaltatore dovrà riempire le buche con terra vegetale idonea. Si dovrà comunque verificare che le piante non presentino radici allo scoperto o internate oltre il livello del colletto.

Tutori: i tutori sono conficcati nella buca di piantagione prima della messa a dimora delle piante. In rapporto alla pianta, il tutore è posto in direzione opposta rispetto al vento dominante. Il tutore deve affondare di almeno 30 cm oltre il fondo della buca.

Collocazione delle piante e riempimento delle buche. Sul fondo della buca dovrà essere disposto uno strato di terra vegetale, con esclusione di ciottoli o materiali impropri per la vegetazione, sulla quale verrà sistemato l'apparato radicale. La pianta deve essere collocata in modo che il colletto si trovi al livello del fondo della conca di irrigazione. L'apparato radicale non deve essere compresso e sarà spostato. La buca di piantagione è poi colmata di terra fine. La compattazione della terra deve essere eseguita con cura, in modo da non danneggiare le radici, non squilibrare la pianta, che deve restare dritta e non lasciare sacche d'aria. Il migliore compattamento è ottenuto attraverso un'abbondante irrigazione, che favorisce inoltre la ripresa del vegetale.

Legature e colletti: legature e colletti circondano il tronco e sono disposti in modo che, attraverso la loro azione, il tutore serva d'appoggio alle piante. La legatura più alta è posta a circa 20 cm al di sotto delle prime ramificazioni, la più bassa ad 1 m dal suolo. In queste misure, occorre tenere conto del compattamento successivo del suolo.

Conche di irrigazione: la terra va sistemata al piede della pianta, in modo da formare intorno al colletto una piccola conca; l'Appaltatore effettua una prima irrigazione, che fa parte dell'operazione di piantagione e,

pertanto, non va computata nelle operazioni di manutenzione. Salvo diverse prescrizioni della D.L., le quantità approssimative d'acqua per l'irrigazione sono le seguenti:

- 40/50 litri per albero;
- 15/20 litri per arbusti.

### 3.3.4 Apertura di buche e fosse per la messa a dimora delle piante

I lavori per l'apertura di buche e fosse per la futura messa a dimora delle piante sono effettuati dopo i movimenti di terra e, a carattere generale, prima dell'eventuale apporto di terra vegetale.

Questi lavori riguardano:

- buche individuali per i soggetti isolati;
- buche e fosse per la messa a dimora di piante raggruppate.

Salvo diverse prescrizioni della D.L., le dimensioni delle buche dovranno essere le seguenti:

- giovani piante: 0,7 m x 0,7 m x 0,7 m;
- arbusti: 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m;
- siepi continue: 0,50 m x 0,50 m x 1 m di profondità.

I materiali impropri che appaiono nel corso delle lavorazioni sono eliminati attraverso la discarica. Se necessario, le pareti ed il fondo delle buche o fosse sono opportunamente picconati, perché le radici possano penetrare in un ambiente sufficientemente morbido ed aerato. Salvo diverse prescrizioni della D.L., buche e fosse potranno essere aperte manualmente o meccanicamente e non dovranno restare aperte per un periodo superiore ad otto giorni.

### 3.3.5 Pacciamatura

Telo pacciamante dato in opera previa regolarizzazione della scarpata da trattare eventualmente con concimi o calce, ed in modo da assicurare un buon contatto tra la stuoia ed il terreno, fissata con picchetti in legno ogni 2/4 m per ogni fascia e da altri intermedi in filo metallico, compreso l'onere della sovrapposizione delle fasce adiacenti per 5 cm, l'interrimento dei bordi esterni e l'annaffiamento per almeno 2 mesi dalla posa ed ogni altro onere per assicurare l'attecchimento del prodotto.

### 3.3.6 Idrosemina

Dopo che le superfici da rivestire saranno state preparate come descritto al precedente punto l'Appaltatore procederà al rivestimento mediante idrosemina, impiegando una speciale attrezzatura in grado di effettuare la proiezione a pressione di una miscela di seme, fertilizzante, collante ed acqua, che consentirà di creare un substrato ottimale per la germinazione dei semi e per le prime fasi di sviluppo delle plantule.

L'attrezzatura da utilizzare (idroseminatrice a pressione), composta essenzialmente da un gruppo meccanico erogante, da un miscelatore-agitatore, da pompe, raccordi, manichette, lance, ecc., dovrà essere in grado di effettuare l'idrosemina in modo uniforme su tutte le superfici da rivestire, qualunque sia l'altezza delle scarpate.

Le modalità di esecuzione dovranno prevedere la miscelazione dei componenti fino a formare un liquido denso, che viene spruzzato con idonee pompe su superfici da rinverdire. La miscela dovrà essere spruzzata fino al raggiungimento dello spessore necessario, in base al tipo di superficie; a tale proposito, per zone a forte pendenza o con elementi litologici affioranti, si possono raggiungere spessori di 2/4 cm, mentre generalmente lo spessore sarà dell'ordine di 0,5 cm.

Dovrà essere impiegato fertilizzante ternario (PKN) a pronta, media e lenta cessione in ragione di 700 kg/ha.

Per il fissaggio della soluzione al terreno e per la protezione del seme, dovranno essere impiegati in alternativa 1200 kg/ha di fibre di cellulosa, oppure 150 kg/ha di collante sintetico, oppure altri materiali variamente composti che, proposti dall'Appaltatore, dovranno essere preventivamente accettati dalla Direzione Lavori.

Inoltre, ove previsto nel progetto, alle miscele di sementi si effettuerà l'eventuale aggiunta di essenze forestali arboree ed arbustive. Anche per l'idrosemina l'Appaltatore è libero di effettuare il lavoro in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenga in modo regolare ed uniforme.

Qualora l'area non sia raggiungibile da un'autopompa, l'operazione può essere effettuata con l'elicottero.

### **3.3.7 Semine a spaglio**

Le superfici da rivestire mediante semina, secondo le previsioni di progetto, dovranno essere preparate come descritto al precedente punto; relativamente alla concimazione (da eseguire così come descritto al precedente punto), dovrà essere effettuata in due tempi: all'atto della semina dovranno essere somministrati i concimi fosfatici e potassici, mentre i concimi azotati dovranno essere somministrati a germinazione avvenuta. Si procederà quindi alla semina di un miscuglio di erbe da prato perenni, da eseguire con l'impiego di 200 kg di seme per ettaro di superficie.

Nella tabella che segue è riportata la composizione dei miscugli da impiegare in funzione delle particolari condizioni climatiche e/o ambientali.

L'Appaltatore dovrà comunicare alla Direzione Lavori la data della semina, affinché possano essere fatti i prelievi dei campioni di seme da sottoporre a prova e per il controllo delle lavorazioni.

L'Appaltatore è libero di effettuare le operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme.

La semina dovrà essere effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volumi e peso quasi uguali, mescolati fra loro e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.

Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento. La ricopertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano con erpice a sacco.

Dopo la semina, il terreno dovrà essere rullato e l'operazione dovrà essere ripetuta a germinazione avvenuta.

## 4 OPERAZIONI FINALI

Il piano viabile, al termine di ogni operazione di impianto o manutenzione, dovrà risultare assolutamente sgombro di rifiuti; la terra eventualmente presente dovrà essere asportata mediante spazzolatura e, ove occorra, con lavaggio a mezzo di abbondanti getti d'acqua.

Qualora risultasse sporcata la segnaletica orizzontale, questa dovrà essere pulita accuratamente a mezzo lavaggio.

### 4.1 CURE COLTURALI

Sino a quando non sia intervenuto con esito favorevole il collaudo definitivo dei lavori, l'Appaltatore dovrà effettuare, a sua cura e spese, la manutenzione degli impianti a verde, curando in particolare:

- a) lo sfalcio di tutte le superfici del corpo autostradale e sue pertinenze, seminate o rivestite da vegetazione spontanea, ogni qualvolta l'erba abbia raggiunto l'altezza media di 35 cm. La Direzione Lavori potrà prescrivere all'Appaltatore di effettuare lo sfalcio in dette aree anche a tratti discontinui e senza che questo possa costituire motivo di richiesta di indennizzi particolari da parte dell'Appaltatore stesso.  
L'erba sfalciata dovrà venire prontamente raccolta da parte dell'Appaltatore e trasportata fuori dalle pertinenze autostradali entro 24 h dallo sfalcio.  
La raccolta e l'allontanamento dell'erba dovranno essere eseguiti con la massima cura, evitando la sua dispersione sul piano viabile, anche se questo non risulta ancora pavimentato; pertanto, ogni automezzo dovrà avere il carico ben sistemato e munito di reti di protezione.
- b) la sostituzione delle fallanze, le potature, scerbature, sarchiature, concimazioni in copertura, trattamenti antiparassitari, risemine, ecc., nel numero e con le modalità richieste per ottenere un regolare sviluppo degli impianti a verde e le scarpate rivestite dal manto vegetale.  
È compreso nelle cure colturali anche l'eventuale adattamento di soccorso delle piantine in fase di attecchimento e, pertanto, nessun compenso speciale, anche per provvista e trasporto di acqua, potrà per tale operazione essere richiesto dall'Appaltatore, oltre a quanto già previsto.

#### 4.1.1 Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia

La Manutenzione che l'Appaltatore è tenuta ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovrà essere prevista anche per le eventuali piante preesistenti e comprendere le seguenti operazioni:

- 1) irrigazioni;
- 2) ripristino conche e rinalzo;
- 3) falciature, diserbi e sarchiature;
- 4) concimazioni;
- 5) potature;
- 6) eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- 7) rinnovo delle parti non riuscite nei tappeti erbosi;
- 8) difesa dalla vegetazione infestante;
- 9) sistemazione dei danni causati da erosione;
- 10) ripristino della verticalità delle piante;
- 11) 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.

##### 4.1.1.1 Irrigazioni

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

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'Appaltatore 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'Appaltatore dalle sue responsabilità in merito all'irrigazione, la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguati interventi manuali. Se la stagione estiva è particolarmente asciutta, dovranno essere tempestivamente eseguite irrigazioni supplementari.

#### **4.1.1.2 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 conche climatiche delle caratteristiche di specie, l'Appaltatore provvederà alla chiusura delle conche ed al rinalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

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

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.

#### **4.1.1.4 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 secondo gli accordi presi con la Direzione Lavori.

#### **4.1.1.5 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.

#### **4.1.1.6 Rinnovo delle parti non perfettamente riuscite dei tappeti erbosi**

Epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Appaltatore dovrà riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare o difettosa delle specie prative oppure sia stata giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione Lavori.

#### **4.1.1.7 Difesa dalla vegetazione infestante**

Durante l'operazione di manutenzione, l'Appaltatore dovrà estirpare, salvo diversi accordi con la Direzione Lavori, le specie infestanti e reintegrare lo stato di pacciamme quando previsto dal progetto.

#### **4.1.1.8 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.