



S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno

Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021

Attraversamento dell'abitato di San Vito di Cadore

PROGETTO ESECUTIVO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Ettore de la GRENNELAIS

MANDATARIA



MANDANTI



IL DIRETTORE TECNICO

Ing. A. Lucioni
Ord. Ingg. Provincia di Lucca n.1539



IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Q.T.Thai Huynh
Ord. Ingg. Provincia di Padova n. 4280

IL PROGETTISTA

Arch.Mirta Paglini
Ord. Arch. Provincia di Firenze n.7206

INTERVENTI DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICO/AMBIENTALE

CAPITOLATO DI ESECUZIONE DELLE OPERE A VERDE

CODICE PROGETTO			NOME FILE			REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV.PROG.	N.PROG.	MSVE14E2102-T00IA00AMBRE03B				
MSVE14	E	2102	CODICE ELAB.	T00IA00AMBRE03		B	-
B	Emissione (recepimento osservazioni)		12.2021	G.Lombardo	M.Paglini	Q.T. Thai Huynh	
A	Emissione		09.2021	M.Paglini	A.Lucioni	Q.T. Thai Huynh	
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

INDICE

1	PREMESSA	3
2	OPERAZIONI PRELIMINARI E GENERALI	4
2.1	PROGRAMMA SPECIALISTICO DEI LAVORI E VERIFICHE PRELIMINARI	4
2.2	ANALISI DEI LUOGHI E DELLE ESIGENZE DELLE PIANTE	4
2.2.1	ACCANTONAMENTO DEGLI STRATI FERTILI DEL SUOLO E DEGLI STRATI FERTILI	4
2.2.2	CONSERVAZIONE E RECUPERO DELLE PIANTE ESISTENTI	4
2.3	LAVORI PRELIMINARI E NORME DI COMPORTAMENTO	5
2.4	PULIZIA GENERALE E STESA DEL TERRENO VEGETALE	5
3	LAVORAZIONI DEL TERRENO SCAVI E MOVIMENTI TERRA	6
3.1	LAVORAZIONI DEL TERRENO	6
3.2	3.2 MOVIMENTI TERRA	6
3.3	TRACCIAMENTI E PICCHETTAMENTO DELLE PIANTE	6
3.4	PREPARAZIONE BUCHE E FOSSE	6
3.5	OPERAZIONI DI RIFINITURA PER LA FORMAZIONE DEI LIVELLI FINALI	7
4	MESSA A DIMORA DELLE ESSENZE VEGETALI	8
4.1	TRASPORTO DEL MATERIALE VEGETALE E DEPOSITO TEMPORANEO IN CANTIERE	8
4.2	4.2 PERIODO DI MESSA A DIMORA DELLE PIANTE	8
4.3	MESSA A DIMORA DELLE ESSENZE ARBOREE ED ARBUSTIVE	8
4.4	FORMAZIONE DELLE SUPERFICI PRATIVE TRAMITE FIENAGIONE	10
4.5	IDROSEMINA	11
5	QUALITÀ DEL MATERIALE	12
5.1	TERRENO DI COLTIVAZIONE E RIPORTO	12
5.2	5.2 FERTILIZZANTI DI COMPOSTO E COMPOST	12
5.3	ACQUA PER IRRIGAZIONE	12
5.4	MATERIALE VEGETALE	12
5.4.1	MATERIALE AUSILIARIO	13
5.4.2	MATERIALE VIVAISTICO	14
6	ELENCO DELLE SPECIE UTILIZZATE NELL'AREA DI PROGETTO	16
6.1	MISCELA DI SEMENTI PER L'IDROSEMINA	16
6.1.1	IDROSEMINA SEMPLICE	16
6.1.2	IDROSEMINA POTENZIATA	16
6.2	ELENCO DELLE SPECIE VEGETALI IMPIEGATE	17
6.2.1	SPECIE VEGETALI DI PRIMA GRANDEZZA	17
6.2.2	SPECIE VEGETALI DI SECONDA GRANDEZZA	18

1 PREMESSA

La presente relazione è parte integrante della documentazione inerente la progettazione esecutiva dei lavori per la realizzazione del piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021- Strada Statale 51 di "Alemagna" Provincia di Belluno - attraversamento dell'abitato di San Vito di Cadore, e riporta al suo interno la descrizione delle modalità di esecuzione delle operazioni relative all'inserimento di opere a verde.

Il progetto delle opere a verde è stato redatto in collaborazione con il dott.agr. Giuseppe Lombardo (Ordine dei dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Catania n. 1475).

Redatto
Dott.agr. G.Lombardo

A circular professional stamp of Giuseppe Lombardo, an agronomist and forestry doctor from Catania, with the number 1475. The stamp is partially obscured by a handwritten signature in black ink.

2 OPERAZIONI PRELIMINARI E GENERALI

2.1 PROGRAMMA SPECIALISTICO DEI LAVORI E VERIFICHE PRELIMINARI

L'appaltatore dovrà eseguire tutte le operazioni previste dal progetto necessarie alla realizzazione dell'opera con modalità che non compromettano le condizioni agronomiche e strutturali del terreno per le aree destinate alle opere a verde.

Qualora l'appaltatore causi situazioni di compattazione dei suoli o comprometta le condizioni agronomiche originarie, la Direzione Lavori ha la facoltà di richiedere all'appaltatore l'esecuzione delle necessarie operazioni di ripristino delle condizioni agronomiche ottimali.

2.2 ANALISI DEI LUOGHI E DELLE ESIGENZE DELLE PIANTE

Prima di dare inizio all'esecuzione dei lavori, è necessario ispezionare i luoghi d'intervento, prendere visione delle condizioni di lavoro ed acquisire 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, impianti irrigui e manutenzione di eventuale vegetazione già esistente).

2.2.1 *Accantonamento degli strati fertili del suolo e degli strati fertili*

Qualora il progetto di sistemazione ambientale preveda movimenti terra di una certa importanza, bisogna provvedere alla rimozione e all'accantonamento, nel luogo e con le modalità indicati dal Committente, degli strati fertili del suolo destinati ad essere riutilizzati nelle zone interessate dai lavori stessi. Le quantità eccedenti e l'eventuale altro materiale di scavo saranno accantonati nel luogo e secondo le modalità indicate dal Committente.

2.2.2 *Conservazione e recupero delle piante esistenti*

Particolare attenzione deve essere posta nella conservazione e cura delle piante esistenti sulle aree di sistemazione. Bisogna evitare qualunque operazione che danneggi essenze arboree e arbustive di pregio che non sono interessate dalle attività di realizzazione dell'opera. Deve essere usata la massima cautela ogni volta che si rende necessario lavorare nei pressi di piante esistenti per non infliggere rotture alle radici e inutili tagli ai rami. Al fine di evitare il soffocamento degli alberi a seguito dell'interramento del colletto, è necessario porre opportuna attenzione nell'ammassare materiale da costruzione o di scavo nei lor pressi. È pertanto opportuno censire e misurare nei parametri dendrologici di base (specie, diametro, altezza) tutti gli individui arborei destinati ad essere conservati.

Le radici delle alberature esistenti non devono essere tagliate o danneggiate durante l'esecuzione dei lavori. Tutte le radici che a causa dei lavori rimangono esposte all'aria devono essere temporaneamente ricoperte con adatto materiale (juta, stuoie, ecc.) bagnato e mantenuto tale fino al rinterro, al fine di evitare essiccamenti radicali. Tale operazione deve essere eseguita nel più breve tempo possibile.

2.3 LAVORI PRELIMINARI E NORME DI COMPORTAMENTO

L'Appaltatore è tenuto a provvedere all'esecuzione delle seguenti attività:

- allestimento del cantiere e pulizia dell'area interessata dai lavori, al fine di eliminare tutti i rifiuti presenti che possono intralciare i lavori o accidentalmente essere incorporati nel terreno diminuendone la qualità;
- allestimento di aree adibite a deposito temporaneo dei rifiuti. In nessun caso l'Appaltatore può abbandonare i rifiuti prodotti dalle lavorazioni e/o altri materiali e sostanze potenzialmente inquinanti al di fuori delle aree previste ed opportunamente delimitate;
- pulizia costante del cantiere. Durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a mantenere il cantiere pulito rimuovendo gli scarti, i residui ed i rifiuti di volta in volta prodotti dalle diverse lavorazioni.

2.4 PULIZIA GENERALE E STESA DEL TERRENO VEGETALE

Durante le fasi preliminari dei lavori si deve eseguire la pulizia generale del terreno eliminando (con estirpazione dell'apparato radicale) tutte le essenze ritenute a giudizio del Committente non conformi alle esigenze della sistemazione.

Si dovrà procedere all'abbattimento ed all'estirpazione dell'apparato radicale delle piante esistenti malate o non compatibili con il progetto, ovvero alberi e arbusti alloctoni non appartenenti alla Flora Italiana (ad es. la robinia - *Robinia pseudoacacia* e l'ailanto - *Ailanthus altissima*). Nell'eseguire questa operazione, si dovrà porre particolare cautela ogniqualvolta si troverà ad operare nelle vicinanze di piante esistenti per non infliggere rotture alle radici e inutili tagli ai rami.

Le piante secche o pericolanti devono essere abbattute sradicandone anche il ceppo. Durante l'abbattimento dovrà essere usata particolare cura affinché gli alberi ed i rami, nella caduta, non provochino danni a persone, a cose od alla vegetazione sottostante.

A tale scopo il tronco da abbattere deve essere precedentemente liberato dai rami secondari e primari e guidato nella sua caduta. I ceppi e le radici dovranno essere estratti dal terreno a mano o a macchina tramite trivellazione profonda senza recare danni ad altri manufatti sia pubblici che privati.

Bisogna infine provvedere all'allontanamento dal cantiere di tutta la legna di risulta.

Gli interventi di eradicazione e taglio devono essere effettuati almeno una volta prima di procedere alle piantumazioni.

3 LAVORAZIONI DEL TERRENO SCAVI E MOVIMENTI TERRA

3.1 LAVORAZIONI DEL TERRENO

Una volta preparato il terreno, si deve procedere alla sua lavorazione fino alla profondità necessaria, con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista. Nel corso di queste operazioni si devono rimuovere tutti i sassi, le pietre di pezzatura superiore ai 2 cm, se lo scheletro supera il 20% della composizione del terreno di coltura, e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori, provvedendo anche ad accantonare e conservare le preesistenze naturali di particolare valore estetico (es. rocce, massi, ecc.) e, in generale, tutti i materiali che possono essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

Qualora si incontrassero ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), sarà necessario interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche agli Enti.

3.2 3.2 MOVIMENTI TERRA

Tutte le operazioni di scavo, sbancamento, sterro, riporto e movimentazione della terra saranno eseguite dall'Appaltatore con mezzi idonei in relazione alla tipologia e volumi delle opere a verde. Per tutta la durata dei lavori di realizzazione dell'opera e fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione dei lavori, l'Appaltatore è responsabile delle opere realizzate e della loro integrità, ivi comprese la stabilità delle scarpate e dei rilevati realizzati nei lavori di movimento terra; sono pertanto a suo carico e sotto la sua responsabilità tutti i lavori di manutenzione finalizzati a mantenere integre le opere realizzate.

Qualora fossero eseguiti maggiori scavi rispetto a quanto previsto dal progetto e dalla documentazione contrattuale e non richiesti dalla Direzione Lavori, essi non saranno compensati all'Appaltatore.

Il riempimento degli scavi dovrà essere eseguito lasciando sempre un leggero colmo superficiale che si assesterà nel tempo o con le successive lavorazioni.

3.3 TRACCIAMENTI E PICCHETTAMENTO DELLE PIANTE

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le preliminari operazioni di preparazione agraria dei terreni, si deve predisporre il picchettamento delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere collocate a dimora le piante (alberi, arbusti e piante particolari) e tracciando sul terreno il perimetro delle zone omogenee (tappezzanti, bordure arbustive, ecc.).

3.4 PREPARAZIONE BUCHE E FOSSE

Le buche e le fosse per la piantumazione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza della pianta da mettere a dimora, ossia una larghezza pari ad almeno due volte il diametro della zolla.

Lo scavo delle buche dovrà essere effettuato in modo da recuperare l'eventuale strato superficiale di terreno vegetale, per riutilizzarlo per il riempimento delle buche stesse. Nel caso in cui il terreno proveniente dalla buca non risponda alle caratteristiche chimico-fisiche di un buon terreno di coltivo, deve essere sostituito con terreno vegetale certificato.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o non ritenuto idoneo, dovrà essere allontanato dalla sede del cantiere e conferito ad apposito impianto di trattamento o reimpiegato in aree opportunamente individuate ed aventi caratteristiche chimico-fisiche compatibili.

Nella preparazione delle buche e delle fosse, sarà necessario assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e provvedere che lo scolo delle acque piovane superficiali avvenga in modo corretto.

3.5 OPERAZIONI DI RIFINITURA PER LA FORMAZIONE DEI LIVELLI FINALI

Queste operazioni si realizzano dopo l'assestamento del terreno nelle aree assoggettate a sterri e riporti e/o ad operazioni di dissodamento.

Esse comportano sterri e riporti superficiali (+/-10 cm).

Lo scopo di queste operazioni è anche quello di verificare e definire aspetti tecnici quali le pendenze di scolo delle acque ai punti di raccolta (caditoie, compluvi) o i raccordi alle strutture e percorsi, ed aspetti estetici legate alle forme e all'andamento del terreno; in tal senso, la Direzione Lavori si riserva di rettificare le quote finali e l'andamento del terreno, rispetto alle indicazioni di progetto, fino ad ottenere il miglior risultato.

Tutto questo se non diversamente specificato nella documentazione contrattuale, va compreso nei prezzi unitari e non può comportare un ulteriore onere per la Stazione Appaltante.

4 MESSA A DIMORA DELLE ESSENZE VEGETALI

4.1 TRASPORTO DEL MATERIALE VEGETALE E DEPOSITO TEMPORANEO IN CANTIERE

In corrispondenza dei tratti di rilevato e trincea interessati dalla piantumazione di arbusti, si dovrà prevedere alla stesa di teli pacciamanti (biofeltro in juta e cocco).

La pacciamatura è utile:

- per controllare le infestanti;
- per evitare gli sbalzi termici;
- per mantenere costante l'umidità;
- per migliorare la tessitura del suolo.

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

L'isolamento del suolo dai raggi solari deve essere del 100% per impedire il germogliamento delle infestanti. I teli dovranno essere integri e privi di rotture che ne possano alterare la funzione.

4.2 PERIODO DI MESSA A DIMORA DELLE PIANTE

Le piante in zolla vanno messe a dimora nel periodo di riposo vegetativo, ossia nel periodo ricompreso tra la completa caduta foglia al pre-germogliamento.

Le piante in vaso o contenitore possono essere messa dimora durante tutto l'anno, anche se sono da evitare i periodi caratterizzati da temperature elevate.

La piantumazione non si effettua a temperature inferiori a 0°C, né in presenza di forti venti né in caso di terreni allagati.

4.3 MESSA A DIMORA DELLE ESSENZE ARBOREE ED ARBUSTIVE

Alcuni giorni prima della piantumazione si dovrà procedere al riempimento parziale delle buche già predisposte per gli alberi, mediante l'utilizzo di un composto di 40% di terra di coltura e 60% di sabbia lavata di fiume non calcarea, in modo da garantire lo spazio sufficiente per la corretta sistemazione delle zolle e delle radici nude, tenendo conto dell'assestamento al momento della messa a dimora. Con tale procedimento, le piante potranno essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici.

La messa a dimora degli alberi e degli arbusti dovrà avvenire, infatti, avendo cura che le piante, in relazione alle quote finite, non presentino, una volta assestatosi il terreno, radici allo scoperto oppure risultino interrato oltre al livello del colletto.

Al momento di essere collocati nella giusta posizione e prima del riempimento definitivo delle buche, le essenze vegetali di una certa dimensione dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature per tutto il tempo necessario all'affrancamento dell'apparato radicale ed all'irrobustimento del fusto, e comunque sino a quando esigenze di carattere tecnico lo dovessero richiedere.

La dimensione ed il numero dei tutori variano in considerazione dello sviluppo della pianta, della ventosità del sito, ecc..

Particolare attenzione dovrà essere posta nella legatura multipalo: si dovrà procedere prima alla legatura dei pali e successivamente assicurare agli stessi la pianta; il punto della pianta interessato dalla legatura dovrà essere protetto per evitare danni da strofinamento e le legature, almeno tre eseguite utilizzando appositi legacci, dovranno essere periodicamente verificate e ripristinate, cambiando la loro posizione, nel caso di rottura o pericolo di strozzatura; se i tutori, in particolare quelli di natura vegetale, dovessero divenire ricettacolo di insetti o essere interessati da malattie, dovranno essere immediatamente risanati, se possibile, o sostituiti.

Per le piante con zolla, il palo di sostegno dovrà essere infisso nel terreno esistente della buca per almeno 50 cm di profondità, facendo attenzione che la zolla non venga lesa.

Si deve procedere poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltura fine, da stendere in strati e bagnata di volta in volta in modo tale da impedire la formazione di vuoti attorno alle radici o alla zolla.

Nel caso in cui ci sia bisogno di spargere il fertilizzante, questo deve essere messo attorno e vicino alle radici o alle zolle, ma non a contatto con queste. A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formato, per facilitarne l'innaffiamento, un solco o un rilevato circolare di terra (tornello) per la ritenzione dell'acqua.

E' buona regola procedere, non appena la buca è riempita, ad un'abbondante primo innaffiamento in modo da favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra vegetale attorno alle radici e alla zolla, senza utilizzare mezzi meccanici o pesi che danneggerebbero l'apparato radicale.

Nel mettere a dimora le piante con zolla è necessario fare molta attenzione affinché questa non si rompa. A tale scopo, le piante devono essere messe a dimora con cautela immediatamente dopo l'estrazione dal contenitore, oppure calate nelle buche con le zolle ancora imballate avendone però ritagliato il fondo. Dopo tale operazione devono essere tagliate e rimosse le fasce contenitrici della zolla e successivamente aggiunta la terra di riempimento.

L'imballo della zolla, anche se costituito da materiale deperibile (paglia, canapa, juta, ecc.), dovrà essere altresì tagliato al colletto e aperto sui fianchi nonché rimosso da sotto la zolla. Qualora la zolla fosse troppo asciutta è indispensabile che questa sia immersa per qualche tempo in acqua con tutto l'imballo (o con il contenitore) al fine di facilitare l'assorbimento dei successivi innaffiamenti.

Tutte le piante messe a dimora dovranno essere potate, rispettandone il portamento naturale e le caratteristiche specifiche, soltanto a piantagione e a palificazione avvenuta.

I tagli delle potature per l'alleggerimento e la formatura della chioma e per l'eliminazione dei polloni e dei rami secchi, spezzati o malformati, devono essere eseguiti con strumenti adatti, ben taglienti e puliti. Se i tagli sono più larghi di 2 cm, devono essere immediatamente protetti con un mastice apposito per dendrochirurgia ad azione fungicida.

Gli alberi e gli arbusti dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore ed essere messi a dimora preferibilmente nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie, dopo aver rimosso ogni tipo di imballaggio.

Le piante sempreverdi e resinose non devono essere potate; saranno eliminati, salvo diverse specifiche indicazioni, soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati.

4.4 FORMAZIONE DELLE SUPERFICI PRATIVE TRAMITE FIENAGIONE

Al termine dei lavori il progetto prevede il rinverdimento tempestivo delle aree rimaneggiate, utilizzando per le superfici erbacee i miscugli costituiti da semi di specie ricomprese nella flora regionale e provenienti dal selvatico.

Per queste aree, vista che tutt'intorno all'area di intervento verranno mantenuti i prati esistenti, al termine dei lavori vengono eseguiti degli interventi di recupero dei prati utilizzando **fiorume raccolto nei prati circostanti** l'area di intervento. In questo modo, oltre alle garanzie del successo del ripristino, verrà mantenuta l'attuale composizione floristica dei prati e si scongiura la possibilità di un inquinamento genetico attraverso la fienagione.

Si intende con fiorume un miscuglio di sementi e paglia raccolto direttamente dalle praterie naturali con mezzi meccanizzati e poi migliorato con la trinciatura o selezione della componente inerte. Il prato donatore e il nuovo prato da creare devono avere caratteristiche stazionali simili.

Il modello vegetazionale a cui riferirsi deve essere la vegetazione reale o potenziale dell'area da rinverdire, tenendo presente anche esigenze specifiche, quali la scelta di specie capaci di formare molta lettiera e sostanza organica, con diversi tipi di apparati radicali e anche migliorare l'impatto visivo, con ciclo vegetativo lungo e copertura vegetale sempre presente durante tutto l'arco dell'anno o per lo meno per la maggior parte.

Considerato che le aree prative attualmente sono falciate regolarmente 2 volte all'anno, si prevede, in occasione del taglio, la raccolta del fieno dai prati circostanti.

La pianificazione degli interventi deve prevedere fin dall'inizio l'impiego di materiali autoctoni e di fiorume, in particolare per consentire voci di spesa adeguate e l'ordinazione tempestiva di quest'ultimo, non sempre disponibile per tempo.

La procedura prevede che l'erba venga tagliata sul prato donatore ed essiccata per 1-3 giorni con 1-3 rivoltamenti e poi imballata o caricata come fieno sfuso e conservata oppure, se le tempistiche lo consentono, il fieno può essere utilizzato direttamente come materiale di propagazione (Michele Scotton, Kirmer, & Krautzer, 2012).

La semina dovrebbe essere effettuata preferibilmente entro il mese di aprile, in modo da garantire alle piantine il raggiungimento di uno stadio di sviluppo che consenta loro di superare la stagione estiva.

La densità di semina del fiorume deve essere valutata in funzione delle caratteristiche del fiorume e delle caratteristiche stazionali del sito ricevente: è consigliata una densità da 20-30 a 40-50 g/m².

4.5 IDROSEMINA

Gli inerbimenti sono opere a verde in cui si utilizza una selezione di specie erbacee autoctone, principalmente perenni; la loro realizzazione consiste nella formazione di un cotico erbaceo a copertura immediata e duratura del suolo con diverse funzioni a seconda dell'area in cui avviene l'intervento:

- antierosiva: sui versanti scoscesi delle scarpate e dei rilevati;
- aumento della biodiversità e collegamento con le fasce ecotonali negli interventi di rimboschimento;
- sicurezza per la visibilità nella fascia di 5 m all'interno delle rotatorie.
- vegetazione di pronto effetto per il collaudo dell'infrastruttura.
- In tutte le aree dove viene effettuato l'intervento esso svolge inoltre la funzione di evitare situazioni di degrado ambientale poiché le specie erbacee indicate per il miscuglio di sementi hanno un ruolo competitivo con le piante infestanti e ruderali che tendono a colonizzare gli ambienti disturbati.

Le fasi di lavoro degli inerbimenti consistono in:

- Preparazione del terreno. Lavorazione del suolo (10-20 cm) e affinamento del letto di semina con erpicatura o fresatura.
- Semina. Si possono distinguere due metodologie di semina:
 - Semina a spaglio, mescolando il seme con materiale inerte (sabbia, o altro inerte) per uniformare la densità (4-10 g di seme/m²).
 - Idrosemina, in caso di grandi superfici o scarpate, in due passate: la prima con i semi e il 10-25% della fibra (mulching), la seconda con il resto, per permettere una miglior aderenza suolo-seme, ridurre la fertilizzazione azotata (10-20-10) e aumentare la quantità di seme del 25%. La distribuzione avverrà alla pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza dei prodotti e l'omogeneità su tutta la superficie. Il diametro degli ugelli e il tipo di pompa devono essere idonei a non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei prodotti. L'idrosemina deve essere eseguita in condizioni climatiche idonee, cioè in assenza di vento, pioggia, neve.

Per i dettagli relativi alle diverse modalità di idrosemina si rimanda al paragrafo 6.1.

5 QUALITÀ DEL MATERIALE

Tutti i materiali devono corrispondere alle specifiche di progetto, devono essere accompagnati da una scheda tecnica e di sicurezza e in ogni caso potranno sempre essere oggetto di verifica da parte della Direzione Lavori.

5.1 TERRENO DI COLTIVAZIONE E RIPORTO

Il terreno di coltivo proposto dall'Appaltatore dovrà sempre essere approvato dalla Direzione Lavori, a tal fine l'Appaltatore ha l'obbligo di dichiarare alla Direzione Lavori il luogo di provenienza del terreno e di fornire un campione rappresentativo dello stesso.

5.2 5.2 FERTILIZZANTI DI COMPOSTO E COMPOST

Questi materiali dovranno essere forniti negli involucri originali dotati delle etichette previste indicanti, tra l'altro, il produttore, il paese di provenienza e la composizione chimica. Le diverse e più comuni tipologie di prodotto sono:

- Concimi: concimi semplici, concimi complessi a lenta cessione o a cessione programmata. In casi particolari possono essere utili concimi specifici con microelementi {Ferro, Manganese, ecc.) in forma chelata. Quando possibile sono da preferire i concimi organici o misto organici.
- Torbe;
- Compost, il cui uso però deve essere concordato ed approvato dalla Direzione Lavori. In ogni caso il compost deve essere munito di analisi chimico-fisiche che ne attestino la conformità a quanto stabilito dalla legislazione vigente, con particolare riferimento all'assenza di sostanze inquinanti e/o tossiche.

5.3 ACQUA PER IRRIGAZIONE

L'acqua da impiegare per l'irrigazione non dovrà contenere sostanze inquinanti o nocive; dovrà presentare valori di salinità contenuta ($EC < 0,75$ dS/m a 25°) e pH compreso tra 6 e 7,8.

5.4 MATERIALE VEGETALE

Tutto il materiale ausiliario (terra vegetale, concimi, torba, ecc.) ed il materiale vivaistico (alberi, arbusti, tappezzanti, ecc.), occorrente per la realizzazione della sistemazione a verde, deve essere della migliore qualità e rispondere ai requisiti richiesti ad insindacabile giudizio di idoneità. Le eventuali partite non ritenute idonee dovranno essere sostituite con altre rispondenti ai requisiti voluti.

5.4.1 Materiale ausiliario

Per “materiale ausiliario” si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (terra, concimi, tutori, ecc.) necessario alla messa a dimora, all'allevamento, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

La terra da approvvigionare per la sistemazione generale di qualsiasi impianto a verde alle quote previste dal progetto, per poter essere definita “vegetale” o “di coltura” deve essere (salvo diverse richieste) chimicamente neutra (ossia presentare un indice pH prossimo al valore 7), deve contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi indispensabili alla vita delle piante, nonché una sufficiente quantità di microrganismi e di sostanza organica (humus), deve essere esente da sali nocivi e da sostanze inquinanti e deve rientrare per composizione granulometrica media nella categoria della “terra fine” in quanto miscuglio ben bilanciato e sciolto di argilla, limo e sabbia (terreno di “medio impasto”).

Viene generalmente considerato come terreno vegetale adatto per lavori di paesaggismo lo strato superficiale (30 cm) di ogni normale terreno di campagna. Non è ammessa nella terra vegetale la presenza di pietre, di tronchi, di radici o di qualunque altro materiale dannoso per la crescita delle piante.

La terra vegetale approvvigionata dall'esterno deve essere sottoposta all'ispezione e all'approvazione alla fonte di origine, ma tale approvazione non cancella il diritto di ispezione e di eventuale rifiuto del destinatario se, durante i lavori, non risultasse idonea. La terra vegetale non idonea deve essere immediatamente rimossa dal luogo delle operazioni.

Allo scopo di ottenere il migliore rendimento, dovranno essere usati contemporaneamente concimi organici e minerali. I fertilizzanti minerali da impiegare devono essere di marca nota sul mercato, avere titolo dichiarato ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica.

I fertilizzanti organici (letame maturo, residui organici di varia natura, ecc.) devono essere raccolti soltanto presso luoghi o fornitori precedentemente autorizzati. Poiché generalmente si riscontrano difficoltà nel reperire stallatico, possono essere convenientemente usati altri concimi organici industriali, purché vengano forniti in sacchi sigillati riportanti le loro precise caratteristiche.

Le quantità vanno stabilite sulla base delle caratteristiche del terreno di coltura originario e, se necessario, sulla base di analisi di laboratorio effettuate sul terreno.

Con “ammendanti” si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno. Con “correttivi” si intendono quei prodotti organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno. Si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione ed il campo di azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.

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

Per quanto riguarda l'uso di fitofarmaci e diserbanti, se ne sconsiglia l'uso a prescindere e a maggior ragione per il fatto che l'opera in progetto andrà ad inserirsi in un contesto ad alta valenza ecologica.

Qualora si rendesse necessario fare un diserbo, dovrà essere eseguito manualmente senza l'uso di prodotti chimici di sintesi. L'ancoraggio delle piante d'alto fusto deve essere effettuato come descritto nei paragrafi precedenti.

I tutori per l'ancoraggio degli alberi dovranno essere preferibilmente di legno di castagno, diritti scortecciati, trattati con sostanze che li preservino da attacchi fungini ed insetti del legno, appuntiti dalla parte dell'estremità di maggior spessore che sarà conficcata nel terreno.

Questa parte dovrà essere resa imputrescibile per un'altezza di circa 1 m mediante bruciatura superficiale nella parte interrata, con solfato di rame nella parte fuori terra.

Le legature per l'ancoraggio delle piante verranno effettuate con collari speciali o di adatto materiale elastico oppure in corda di canapa con protezione del tronco in gomma e dovranno durare per tutto il periodo di garanzia.

5.4.2 Materiale vivaistico

Tutto il materiale vivaistico dovrà essere esente da malattie, parassiti e deformazioni, e corrispondere per genere, specie, cultivar e caratteristiche dimensionali a quanto specificato nei documenti di progetto. Tutte le piante devono essere fornite con etichette e suddivise per gruppi omogenei, individuabili da cartellini di materiale resistente alle intemperie (meglio se di sostanza plastica) sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, il nome botanico (genere, specie, cultivar o varietà) del gruppo a cui si riferiscono. La parte aerea delle piante deve avere portamento e forma regolare, presentare uno sviluppo robusto, non filato o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata (per eccessiva densità di coltura in vivaio, per terreno troppo irrigato, per sovrabbondante concimazione, ecc.).

Per il trasporto del "materiale vivaistico" bisognerà adottare tutte le precauzioni necessarie affinché le piante arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, effettuandone il trasferimento con mezzi idonei (autocarri a vagoni) coperti da teloni e dislocandole in modo tale che rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi a causa dei sobbalzi o per il peso delle essenze soprastanti.

Il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) deve essere più breve possibile. Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno che non sia strettamente necessario. In particolare, si avrà cura che le zolle delle piante che non possano essere immediatamente messe a dimora siano tempestivamente coperte con adatto materiale mantenuto sempre umido per impedire che il vento e il sole possano essiccarle.

A tutte le piante dovrà essere assicurata la miglior cura da parte di personale specializzato, bagnandole quanto necessario, fino al momento della piantagione. Per le

piante in contenitore, queste dovranno essere ispezionabili per controllare che le radici non abbiano subito danni.

Piante con radici o zolle danneggiate nei contenitore non dovranno essere messe a dimora. Dovrà essere fornita la certificazione genetico-sanitaria del materiale vivaistico.

Alberi

Gli alberi devono presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora. Gli alberi dovranno essere specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (filari arboreo-arbustivi, rimboschimenti, esemplari isolati, ecc.) e, qualora non vengano fornite ulteriori precisazioni, si intendono a “forma libera” ovvero vestiti dal piede e con un'altezza di 3-4 m circa, in funzione dell'età e della specie.

Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere, attacchi di insetti e malattie crittogamiche o da virus.

La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro.

Gli alberi dovranno essere preferibilmente forniti in contenitore o in zolla: a seconda delle esigenze tecniche o di particolari richieste, potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni. Le zolle ed i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante.

Per gli alberi forniti con zolla o in contenitore, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia. Le piante in contenitore dovranno essere adeguatamente rivasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso. Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli) rinforzato, se le piante superano i 5 m di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.

Arbusti

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento filato, dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto. Le piante devono rispondere ai requisiti (caratteristiche, stato fitosanitario, formazione della zolla nel contenitore, ecc.) ottimali.

6 ELENCO DELLE SPECIE UTILIZZATE NELL'AREA DI PROGETTO

6.1 MISCELA DI SEMENTI PER L'IDROSEMINA

6.1.1 *Idrosemina semplice*

Verrà effettuato il rivestimento a verde mediante lo spargimento per via idraulica di una semina per mezzo di idrosemnatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza, con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali. Sarà realizzata una miscela di sementi appartenenti alla famiglia delle graminacee e alla famiglia delle leguminose con le specie elencate nella tabella successiva.

In corrispondenza delle aree caratterizzate da superfici pianeggianti, verrà utilizzata l'idrosemina semplice, che rappresenta la soluzione più povera in termini di componenti che la caratterizzano.

L'idrosemina semplice può essere così composta:

- appropriato miscuglio di semente per provenienza e germinabilità (graminacee e leguminose) con una dose di impiego di 30-40 gr/mq per la germinazione;
- concimazione di base con prodotto organo-minerale bilanciato e microelementi (7-7-7+ 2MgO), con una dose di impiego in condizioni normali di almeno 80/100 gr/mq;
- collante naturale, di origine vegetale ad alta viscosità, derivato da piante e frutti, con quantità da applicare variabile dai 10 ai 20 gr/ mq; il collante avrà solubilità di oltre il 93% e una viscosità di 14.800 centipoise che permetterà di applicare anche le miscele più dense utilizzando lunghe manichette.

6.1.2 *Idrosemina potenziata*

Per l'inerbimento su superfici dove generalmente l'idrosemina semplice non è in grado di ottenere risultati accettabili, si usa invece il sistema di idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno.

Nel caso specifico, il suo utilizzo è previsto in corrispondenza dei tratti in rilevato e in trincea. L'aggiunta del mulch in fibre di legno permette alla miscela di ottenere una migliore resistenza meccanica e di svolgere una maggiore azione protettiva nei confronti del seme e del suolo. Alla miscela di una idrosemina semplice vengono aggiunte le fibre di mulch di legno in quantità non inferiore ai 100 gr/m² nelle condizioni meno crude. L'idrosemina potenziata può essere così composta:

- appropriato miscuglio di sementi scelte per provenienza e germinabilità (graminacee e leguminose) con una dose di impiego di 30-40 gr/m² per la germinazione;

- concimazione di base con prodotto organo-minerale bilanciato e microelementi (7-7-7+2MgO), con una dose di impiego in condizioni normali di almeno 150 gr/ m²;
- collante naturale, di origine vegetale ad alta viscosità, derivato da piante e frutti, con quantità da applicare di circa 15 gr/ m²; il collante avrà solubilità di oltre il 93% e una viscosità di 14.800 centipoise che permetterà di applicare anche le miscele più dense utilizzando lunghe manichette
- mulch in quantità variabili tra 100-200 gr/m² a formare una coltre protettiva e composto da mulch 100% di fibre di legno vergine. Il mulch dovrà essere prodotto tramite sfibramento termico per consentire l'eliminazione di ogni residuo nocivo (tannino) presente nelle fibre vegetali, che potrebbe compromettere la germinazione delle piante. La lunghezza delle fibre sarà circa 10 mm sul 50% del totale.

Per entrambe le tipologie di idrosemina, la composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono state stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche litologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-40 g/m²).

Come indicazione generale, la provenienza e la germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e 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.

Di seguito si riportano le specie da impiegare per il miscuglio di sementi:

Graminaceae	% di utilizzo	Leguminosae	% di utilizzo
<i>Brumus erectus</i>	15%	<i>Onobrychis viciifolia</i>	15%
<i>Lolium perenne</i>	6%	<i>Lotus corniculatus</i>	6%
<i>Poa pratensis</i>	6%	<i>Vicia villosa</i>	6%
<i>Dactylis glomerata</i>	15%	<i>Trifolium pratense</i>	10%
<i>Festuca ovina</i>	6%		
<i>Festuca rubra</i>	15%		

6.2 ELENCO DELLE SPECIE VEGETALI IMPIEGATE

Considerando l'aspetto gestionale e le dimensioni mediamente ridotte delle aree disponibili, si è optato per suddividere le essenze prescelte in 2 macro classi di grandezza, di seguito descritte.

6.2.1 Specie vegetali di prima grandezza

Per la costruzione di filari arborei, rimboschimenti e ripristino della vegetazione, il progetto prevede l'impiego di esemplari alberati che superano i 15-20 metri di altezza, appartenenti alle seguenti specie:

- *Fraxinus excelsor* (Frassino maggiore);
- *Picea Abies* (Abete rosso);
- *Fagus Selvatica* (Faggio);
- *Acer pseudoplatanus* (acero di monte);
- *Ulmus glabra* (Olmo montano);
- *Tilia cordata* (Tiglio selvatico).

6.2.2 Specie vegetali di seconda grandezza

Sono previste inoltre diverse specie arboree ed arbustive variabili di taglia media e medio-piccola (non superano i 15-20 metri di altezza), con buona rusticità e specifica produzione di frutti appetibili per la fauna selvatica, in particolare l'avifauna, al fine di contribuire, con la piantagione, alla salvaguardia della presenza faunistica nei territori circostanti.

- *Cornus avellena* (Nocciolo);
- *Sambucus nigra* (Sambuco comune);
- *Prunus avium* (Ciliegio selvatico);
- *Sorbus aucuparia* (Sorbo degli uccellatori);
- *Cornus sanguinea* (Sanguinella)