



# Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

ASR 18/07  
 AUTOSTRADA A3 SALERNO – REGGIO CALABRIA

LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1<sup>a</sup> DELLE NORME CNR/80  
 Dal km 153+400 al km 173+900  
 MACROLOTTO 3 – PARTE 2<sup>^</sup>

## PROGETTO ESECUTIVO

CONTRAENTE GENERALE		IL RESPONSABILE DEL CONTRAENTE GENERALE	
			
GRUPPO DI PROGETTAZIONE		I RESPONSABILI DI PROGETTO	
RTP: TECHNITAL S.p.A. (mandataria) 3TI PROGETTI ITALIA S.p.A. PROMETEOENGINEERING.IT S.r.l. STUDIO MELE ASSOCIATI S.r.l. SOIL S.r.l. SITECO S.r.l.		 Dott. Ing. M. Raccosta Ordine Ing. Verona n° A1665	
INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE		Dott. Ing. M. Raccosta Prof. Ing. M. Mele Ordine Ing. Roma n° A10145	
IL GEOLOGO	IL RESPONSABILE AMBIENTALE	Dott. Ing. L. Albert Ordine Ing. Milano n° 14725	
Dott. Geol. Vittorio Federici Ordine dei Geologi del Lazio n. 784	Dott. Massimiliano Bechini	Dott. Ing. A. Frascari Ordine Ing. Bologna n° 7115/A	
IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE	VISTO: ANAS S.p.A. – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO		
Ing. Giovanni Maria Cepparotti Ordine Ing. Viterbo n. 392	Dott. Ing. Maurizio Aramini		

ELABORATI SPECIALISTICI  
 OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE  
 INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE  
 Piano di manutenzione Opere a verde

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG. L0411B      E      1301		T00-IA03-AMB-RE02_A.dwg			
		CODICE ELAB. T00IA03AMBRE02		A	-
D					
C					
B					
A	EMISSIONE	20/02/2014	Colacillo	Bechini	Possati
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

WBS DI RIFERIMENTO : NOME WBS

**ASR18/07 – AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA**

**LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1a DELLE NORME CNR/80**

**Dal Km 153+400 al Km 173+900**

**MACROLOTTO 3 – PARTE 2^**

**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE**

**Piano di manutenzione Opere a verde**

## INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	CONTESTO AMBIENTALE .....	8
3	SINTESI PROGETTO DELLE OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE .....	11
3.1	Progetto delle Opere a verde .....	11
3.2	Progetto degli interventi di ripristino .....	18
3.3	Progetto degli interventi di riambientalizzazione .....	21
4	PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE.....	23
4.1	Lavorazioni preliminari .....	23
4.1.1	Pulizia generale del terreno.....	23
4.1.2	Approvvigionamento di acqua .....	23
4.1.3	Accantonamento dello strato superficiale del suolo.....	23
4.1.4	Eliminazione vegetazione da non conservare .....	24
4.1.5	Conservazione e recupero delle piante esistenti nella zona .....	24
4.1.6	Lavorazione del suolo .....	25
4.1.7	Drenaggi localizzati e impianti tecnici .....	26
4.1.8	Lavori di drenaggio .....	27
4.2	Modalità di esecuzione dei lavori.....	29
4.2.1	Tracciamenti e picchettature .....	29
4.2.2	Preparazione delle buche, dei fossi o piazzole.....	29
4.2.3	Apporto di terra di coltivo .....	30
4.2.4	Preparazione del terreno per i prati.....	30
4.2.5	Messa a dimora di alberi, arbusti, e cespugli .....	30
4.2.6	Formazione dei prati.....	33
4.2.7	Inerbimenti e piantagioni di scarpate e di terreni in pendio.....	33
4.2.8	Protezione delle piante messe a dimora .....	35
4.2.9	Opere di ingegneria naturalistica .....	35
4.3	Qualità e provenienza dei materiali .....	36
4.3.1	Materiali: norme generali.....	36
4.3.2	Materiale agrario .....	37
4.3.3	Materiale vegetale.....	42
4.4	Manutenzione delle opere .....	46

Piano di manutenzione Opere a verde



4.4.1	Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia .....	46
4.4.2	Manutenzione essenze arboree, arbustive, siepi, cespugli e tappezzanti .....	49
4.4.3	Manutenzione dei tappeti erbosi .....	55

## 1 PREMESSA

Il progetto in esame rientra nel generale ammodernamento, potenziamento ed adeguamento al tipo 1/a delle Norme CNR/80, a cui si sta sottoponendo l'intero percorso dell'Autostrada Salerno-Reggio Calabria. Si tratta, in particolare, del **Tronco 2°, Tratto 1°, Lotto 2°, Stralcio 2° che va dalla progressiva chilometrica 159 + 000 (spalla sud del Viadotto Italia esclusa) alla progressiva 163 + 600 (svincolo di Mormanno incluso)**. Il segmento in questione ricade nella tratta Lagonegro – Spezzano Albanese. I comuni che ricadono in tale tratto sono Mormanno e Laino Castello, appartenenti entrambi alla provincia di Cosenza.

La Relazione Tecnica è stata redatta all'interno delle Opere di Mitigazione Ambientale e prende forma solo in seguito alla realizzazione degli studi ambientali effettuati sulle componenti ambientali Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi. Tutte queste componenti concorrono alla necessità di approntare il presente studio e caratterizzare l'area di studio che come si vedrà, ricade in un'area a elevata sensibilità ambientale ricadendo per la gran parte all'interno del Parco Nazionale del Pollino.

La sezione tipo attuale della A3 Salerno-Reggio Calabria è caratterizzata da due carreggiate costituite, a loro volta, da due corsie di metri 3.75 ciascuna e banchina laterale di metri 1.50; le due carreggiate sono fisicamente separate da uno spartitraffico centrale da metri 1.50. La sezione non subisce variazioni su tutto l'intero tratto di km. 437, tranne che nelle gallerie e sui viadotti o ponti dove si restringe perdendo le banchine laterali di metri 1.50. Una sezione così concepita trenta anni fa non rientra in nessuna delle sezioni tipo descritte dalle norme CNR.

### I lotti adiacenti

La continuità del territorio interessato dalla nuova infrastruttura richiede un coordinamento effettivo dei criteri di intervento ambientale, in modo da evitare una logica progettuale per lotti, con conseguente perdita della continuità necessaria per assicurare l'efficacia delle diverse azioni di inserimento e caratterizzazione.

A questo fine la Direzione Centrale dell'ANAS ha fatto presente l'opportunità di una integrazione di metodologie e criteri dell'intervento ambientale relativo all'intero tratta autostradale Lauria Nord-Campotenese dal km. 139+00 al km. 185+600, che risulta suddiviso nei seguenti lotti:

- *Tronco 1° - Tratto 7° - Lotto 6° (DG 7/99) dal km. 139+000 (svincolo di Lauria Sud escluso) al km. 143+700 (viadotto Piano della Menta)*
- *Tronco 1° - Tratto 7° - Lotto 7° (DG 8/99) dal km. 143+700 al km. 148+000*
- *Tronco 2° - Tratto 1° - Lotto 1° (DG 27/99) dal km. 148+000 (galleria del Fossino) al km. 153+400*

- *Tronco 2° - Tratto 1° - Lotto 2° - Stralcio 1° (DG 28/99) dal km. 153+400 al km. 159+000 (spalla lato Sud viadotto Italia)*
- *Tronco 2° - Tratto 1° - Lotto 2° - Stralcio 2° (DG 29/99) dal km. 159+000 al km. 163+600 (svincolo di Mormanno incluso)*
- *Tronco 2° - Tratto 2° - Lotto 1° - Stralcio 1° (DG 30/99) dal km. 163+600 al km. 169+100*
- *Tronco 2° - Tratto 2° - Lotto 1° - Stralcio 2° (DG 31/99) dal km. 169+100 al km. 173+900*
- *Tronco 2° - Tratto 2° - Lotto 2° (DG 32/99) dal km. 173+900 al km. 185+000 (svincolo di Campotenese incluso)*

Il coordinamento ha previsto la predisposizione di un unico Studio di Impatto Ambientale con l'intento di ridurre al minimo le diversità tra i criteri progettuali adottati per l'inserimento e la mitigazione della nuova viabilità lungo l'intero tratto.

### **Descrizione dell'intervento in progetto**

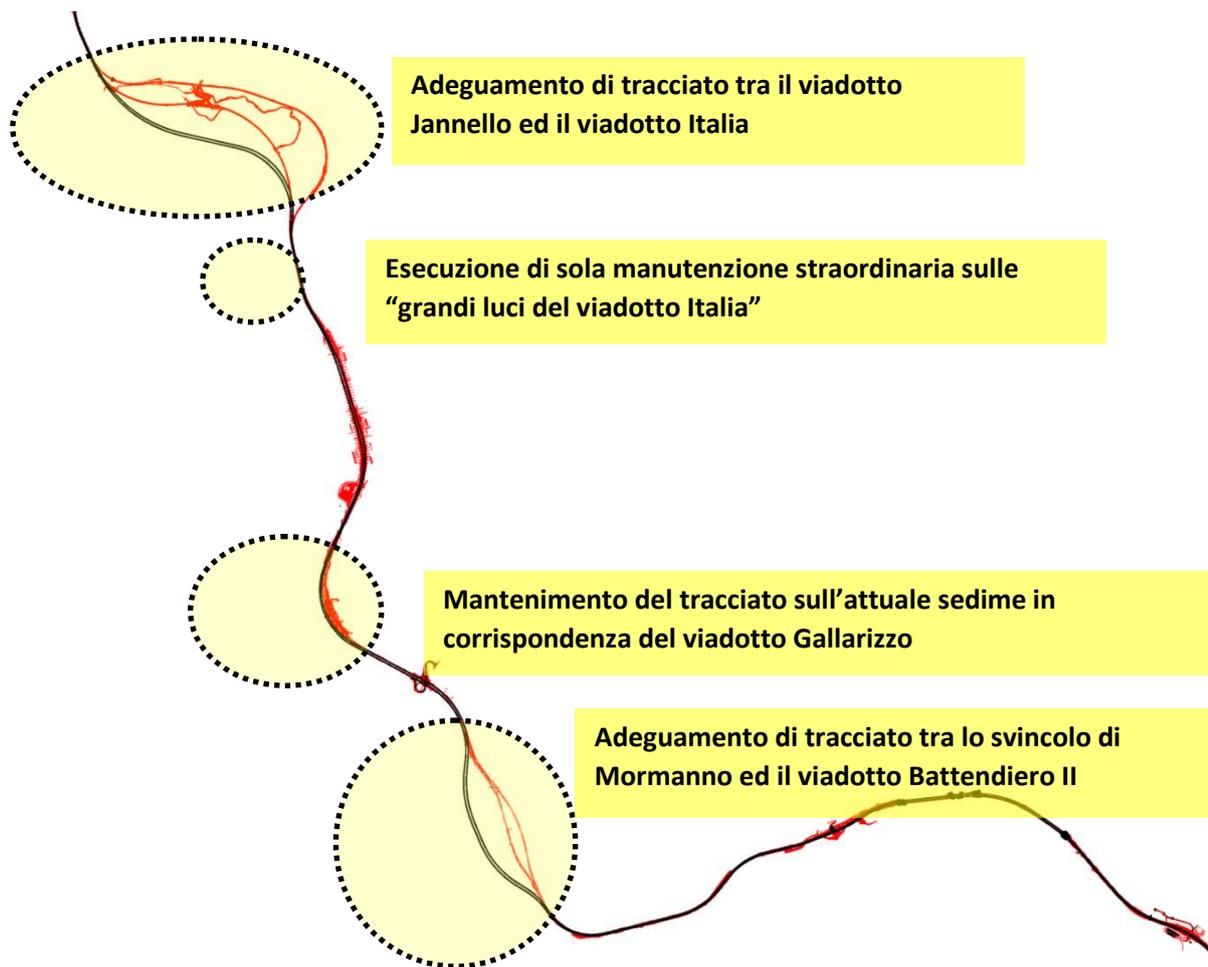
Nella fase di progettazione esecutiva, a seguito di approfondimenti tecnici specialistici, esecuzione, analisi ed interpretazione delle risultanze delle campagne di indagine proprie del progetto stesso e recepimento delle prescrizioni impartite dagli enti nella fase approvativa del Progetto Definitivo, si sono previsti gli adeguamenti progettuali di seguito riportati:

- **Adeguamento di tracciato tra il viadotto Jannello ed il viadotto Italia** – Introdotto nel Tronco 2°, Tratto 1°, Lotto 2°, Stralcio 1° dal km 153+400 al km 159+000 - Consiste nella previsione di un tracciato in un'unica galleria a doppia canna per entrambe le carreggiate invece che per la sola carreggiata sud.
- **Adeguamento di tracciato tra lo svincolo di Mormanno ed il viadotto Battendiero II** - Introdotto nel Tronco 2°, Tratto 2°, Lotto 1°, Stralcio 1° dal km 163+600 al km 169+100 - Consiste nella previsione di un tracciato in un'unica galleria a doppia canna da realizzarsi sul versante opposto a quello dell'abitato di Mormanno.
- **Mantenimento del tracciato sull'attuale sedime nel tratto comprendente il viadotto Gallarizzo e l'imbocco lato Salerno della galleria Colle di Trodo** – Introdotto nel Tronco 2°, Tratto 1°, Lotto 2°, Stralcio 2° dal km 159+000 al km 163+600 – Consiste nel rimanere sulla sede e sulle strutture esistenti nel tratto in corrispondenza del viadotto Gallarizzo nel quale si è evidenziato un movimento franoso, fatte salve le risultanze delle indagini geologiche e sulle strutture in corso.
- **Esecuzione di sola manutenzione straordinaria del tratto “grandi luci del Viadotto Italia”** - Introdotta nel Tronco 2°, Tratto 1°, Lotto 2°, Stralcio 1° dal km 153+400 al km

159+000 - Consiste nel non prevedere l'allargamento delle 3 campate centrali metalliche del viadotto Italia complessivamente lunghe 375 metri.

- **Adeguamento Progetto Cantierizzazione** – Interessa tutto il tracciato – Consiste in alcune ottimizzazioni ed adeguamenti delle aree di cantiere anche a seguito delle modifiche introdotte dagli adeguamenti di cui ai punti precedenti
- **Adeguamento viadotti minori** – Interessa tutto il tracciato – Consiste in alcune ottimizzazioni di lunghezza e tipologia dei viadotti per garantire maggiore uniformità architettonica.

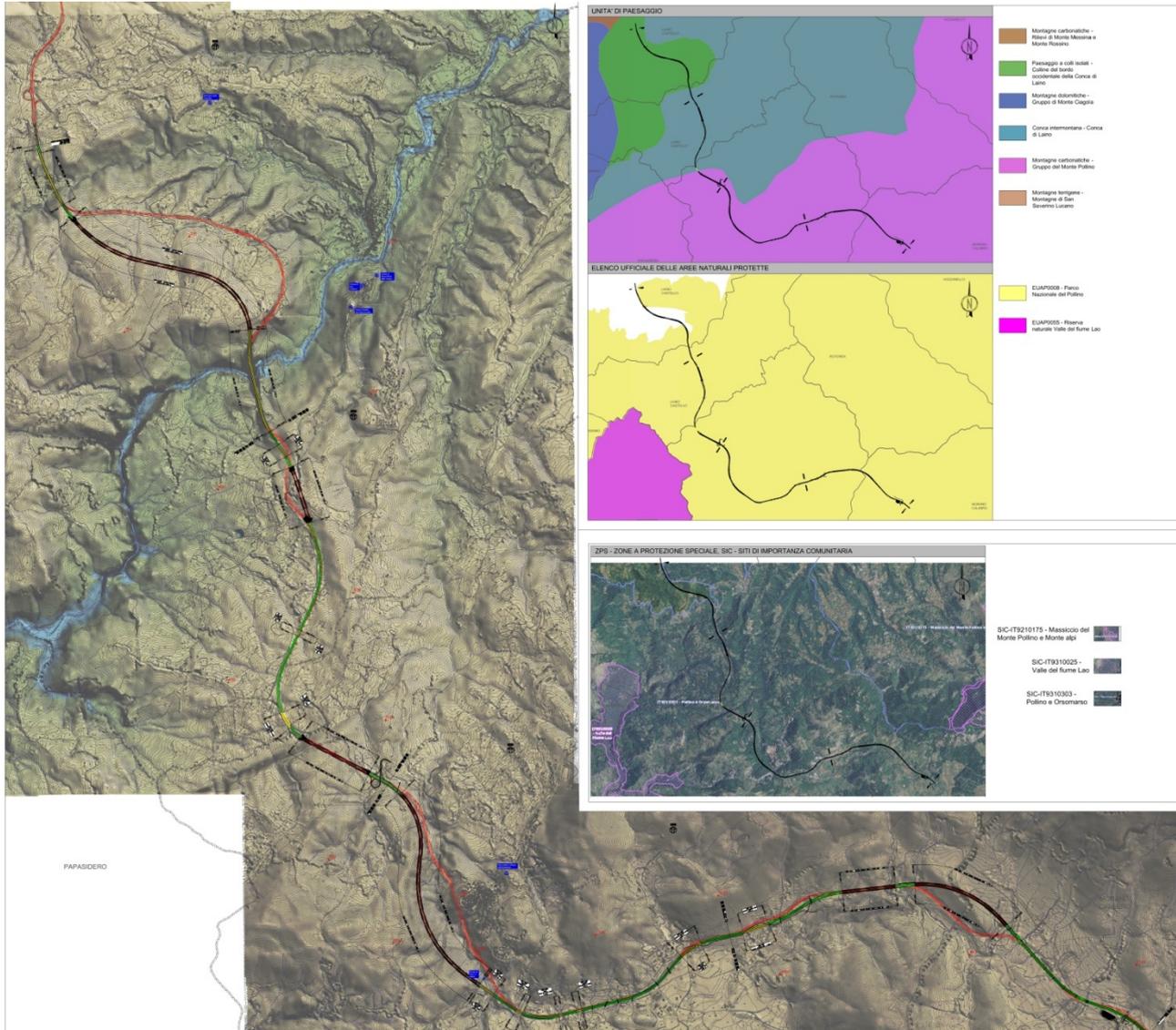
Di seguito si riporta una planimetria schematica di confronto tra il Progetto Esecutivo, con indicazione degli adeguamenti di tracciato introdotti, ed il Progetto Definitivo oggetto di pronuncia di compatibilità ambientale. Nei paragrafi successivi per ogni adeguamento progettuale si riportano le risultanze delle analisi condotte a supporto del confronto tra le ipotesi di adeguamento ed il Progetto Definitivo oggetto di compatibilità ambientale. Tali confronti si sono resi necessari per dimostrare che gli adeguamenti progettuali introdotti non comportano diversi e maggiori impatti alle componenti ambientali ma anzi concorrono a ridurre quelli presenti nel Progetto Definitivo così come evidenziati nello Studio di Impatto Ambientale. Le analisi di confronto sono state supportate da elaborati grafici allegati alla presente relazione o da elaborati direttamente stralciati dal Progetto Esecutivo e qui richiamati ai fini di una loro consultazione.



*Planimetria schematica di confronto PD-PE (in rosso il PD, in nero il PE)*

## 2 CONTESTO AMBIENTALE

L'area di studio si colloca lungo il tratto dell'autostrada A3 che va dal km 153+400 al km 173+900 e ricade quasi interamente nel Parco Nazionale del Pollino, nella provincia di Cosenza come si può osservare dai due stralci degli elaborati delle opere a verde che seguono.



*Stralcio della Carta Morfologica con Aree Protette e Unità del Paesaggio*

L'area è inserita in un ambiente pedemontano, a cavallo fra la provincia di Potenza, nella regione Basilicata, e quella di Cosenza, in Calabria; questa si snoda dal M. La Rotonda, alle falde del monte Sirino, fino alla pianura di Castrovillari ed attraversa l'Appennino Calabro - Lucano ai piedi di rilievi montuosi importanti quali M. La Spina, M. Zaccaria, M. Cerviero ed il più importante M. Pollino. Il primo segmento interessato dall'ottimizzazione all'inizio del lotto rappresentato dalla **DG28/99** parte all'altezza del superamento del F. Jannello, tributario in destra del F. Lao; fino al superamento del F. Lao con il viadotto Italia. Questo tratto costeggia i versanti settentrionali della

Piano di manutenzione Opere a verde

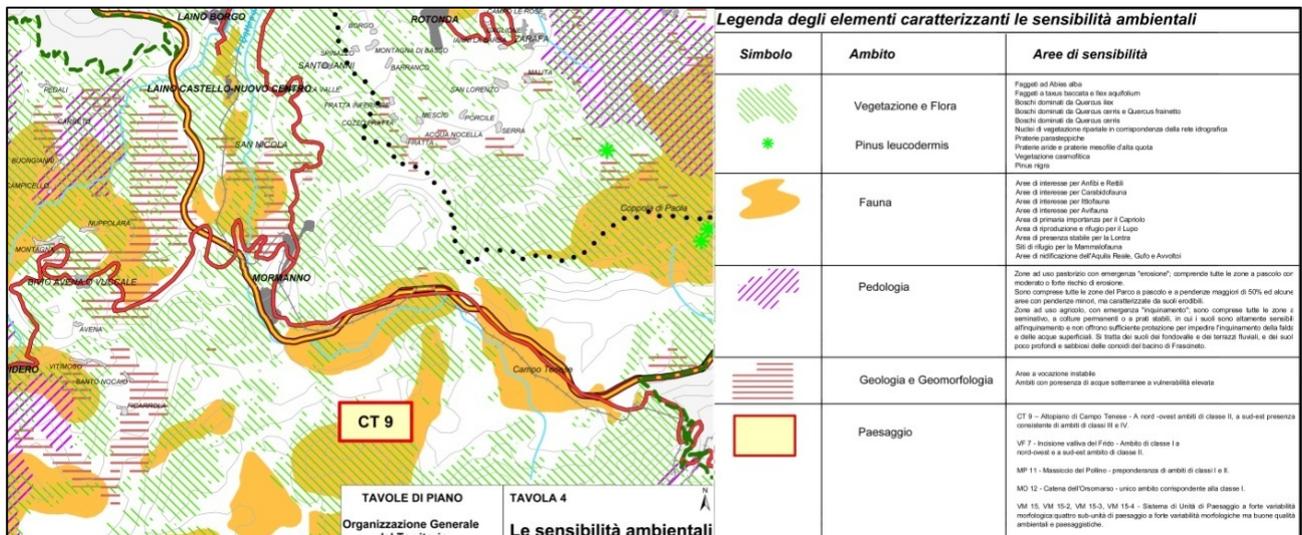
piccola catena orientata ad est-ovest, costituita dal Colle del Calabrese (m. 715), dal Colle Maurianni (m. 723), dal Timpone Ilacci (m. 733) e dai rilievi del S. Angelo. Complessivamente nell'area di studio si assiste ad un paesaggio che, da un lato muta lentamente per progressive variazioni altimetriche, esposizione dei versanti, processi colturali in atto o dismessi ma ancora evidenti e, dall'altro si presenta in ampie e uniformi distese boscate. I versanti sono solcati da numerosi incisioni fluviali coperte da vegetazione igrofila. Questa unità paesaggistica si sviluppa con continuità e varia profondità, ai due lati del percorso autostradale; in alcuni tratti lo attraversa, in altri se ne allontana lasciando il posto a fasce continue di "versanti moderatamente acclivi con prevalente utilizzo a seminativo". L'unità del "versante boscato" è particolarmente evidente, con elevato livello di percettività, nell'ambito del tracciato gravitante sul F. Lao. E' questa l'area a maggiore valore paesaggistico per i suoi caratteri di elevata naturalità, peraltro registrati nella individuazione della Riserva Naturale della Valle del Lao, ma che non riguarda il Progetto Esecutivo, riferita al tratto appena precedente, poco dopo l'origine del lotto fino alla galleria precedente la valle del Lao. La prevalente caratteristica di questa unità nel contesto più prossimo all'infrastruttura è quella di un "versante naturalmente acclive con prevalente utilizzo a seminativo", interrotta in tre punti dall'inserimento di "versanti boscati" precedentemente descritti. Il bacino visuale del tratto in esame, con direzione ovest-est, è definito da un perimetro chiuso che lo avvolge attraverso la linea virtuale che collega i rilievi ai lati del tracciato. Alla luce di quanto detto si può affermare che il Progetto Esecutivo apporta notevoli migliorie al paesaggio esistente e alle componenti ambientali in genere, in quanto permette la dismissione di circa 10 km di A3 grazie alle gallerie Jannello e Mormanno, e resta in sede nel tratto maggiormente antropizzato, ossia tra Mormanno a Campotenese, dove però si può intervenire opportunamente attraverso interventi di inserimento paesaggistico ambientale.

Relativamente al tratto dal km. 159+000 al km. 163+600 (**DG 29/99**) si evidenzia come l'area di studio sia interamente compresa in zona 2 del Parco Nazionale del Pollino (*provvedimenti istitutivi: L. 11/3/88 n° 67; L. 28/8/99 n°305; Decreto M.d.A. 31/12/90 – perimetrazione provvisoria del Parco; D.P.R. 15/11/93 – perimetrazione definitiva*); trattasi in sostanza di un area ad alto valore naturalistico, paesaggistico e culturale caratterizzata però, rispetto alla DG28 da un maggior grado di antropizzazione. Il tracciato di progetto nell'area oggetto di studio segue con il suo tracciato un confine naturale che distingue il Massiccio del Pellegrino dal Massiccio del Pollino e si attesta a nord-ovest sui monti posti in destra idrografica del fiume Lao e nord-est sul piano di Campotenese. Come già ripordato nello Studio di Impatto generale, il rapporto tra autostrada e territorio deve ormai considerarsi consolidato e la nuova autostrada, che ricalca in gran parte il sedime di quella

attuale o poco se ne discosta, si inserisce quindi in una soluzione del continuum ambientale e paesaggistico già operata dal vecchio tracciato.

Il lotto rappresentato dalla **DG30/99** risulta essere il tratto con maggiori criticità riguardo le componenti ambientali soprattutto in relazione alla situazione morfologica e geomorfologica delle zone attraversate. Orograficamente la zona è alquanto movimentata e caratterizzata da una serie di cime a quota sempre superiore ai 1.000 m, separate da profonde incisioni vallive spesso delimitate da versanti molto acclivi. I corsi d'acqua, per lo più a carattere torrentizio, sono frequenti; e tra questi il principale è il Fiume Battendiero, che scorre a tratti in profonde incisioni vallive e a tratti su fondovalle più aperti e pianeggianti. In tale contesto, il tracciato dell'autostrada è stato a suo tempo impostato a ridosso del Battendiero, e presenta alcune gallerie e viadotti per l'attraversamento delle incisioni vallive laterali rispetto a quella principale.

L'ultimo lotto interessato dal progetto denominato **DG31/99** affronta una situazione in cui la attuale A3, seppur realtà consolidata del territorio, causa diversi elementi di disturbo del territorio di tipo funzionale, strutturale e percettivo. L'ambito paesaggistico attraversato è caratterizzato da assenza di centri abitati, fatta eccezione per alcuni casali rurali e aree agricole e aree adibite al pascolo. Queste presenze ne fanno il tratto con maggiore antropizzazione ma anche quello più interessante per l'accostamento di aree antropizzate ad una elevata varietà di elementi naturali, vegetali e geomorfologici di particolare pregio.

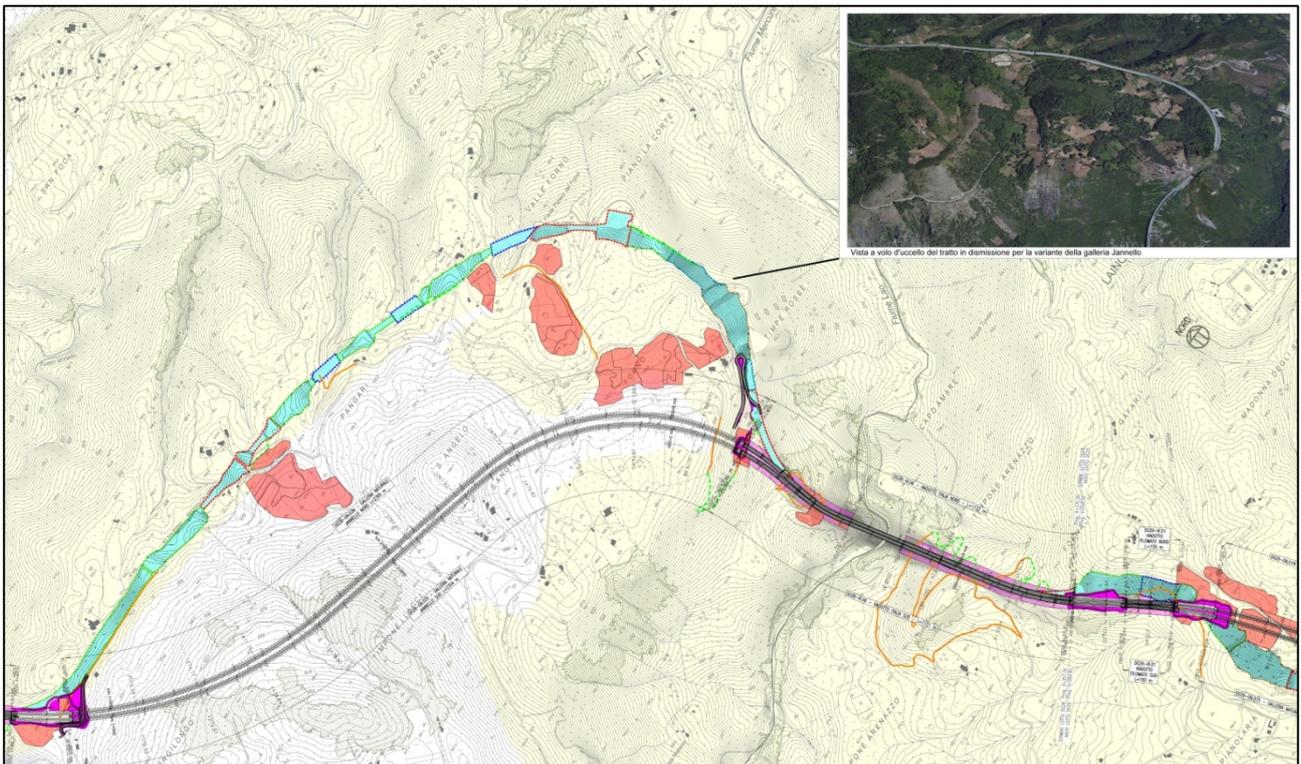


*Stralcio della Carta delle Sensibilità ambientali del Piano del Parco*

### 3 SINTESI PROGETTO DELLE OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

#### 3.1 Progetto delle Opere a verde

Il progetto delle Opere a verde lungo il tracciato ha avuto come principale obiettivo quello di integrare l'opera in progetto con il territorio circostante cercando di mantenere un certo grado di naturalità e assolvendo a funzioni specifiche quali mantenere l'elemento decorativo, naturale, di stabilità e soprattutto nel caso dell'intervento in esame andare a restituire all'area i suoi caratteri di naturalità che a causa della attuale A3 ha perso sia sotto gli aspetti faunistici che vegetazionali. Un esempio di quanto detto è riportato nell'immagine che segue (stralciata dalla Corografia degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale) nella quale si vede l'adeguamento della galleria Jannello con la quale si possono dismettere circa 3 km e riambientalizzare un'area di circa 121.456 mq.



*Stralcio della Corografia degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale*

In base a questi criteri e obiettivi sono stati impostati gli interventi tipologici in modo da rispondere alle diverse esigenze che si creano per ogni tipologia di tracciato sulla quale si viene ad intervenire e quindi: scarpate di tratti all'aperto, aree di lavorazione per la realizzazione dei viadotti e imbocchi delle gallerie.

Opere a verde		
	Idrosemina potenziata per stabilizzare le scarpate delle trincee e dei rilevati e limitare i fenomeni di dilavamento e depauperamento del terreno - <b>Intervento tipo 1</b>	91.142 mq
	Mitigazione delle scarpate dei rilevati e delle trincee tramite piantumazione di essenze arbustive e arboree con sestri d'impianto a siepe e macchia - <b>Intervento tipo 2</b>	210.020 mq
	Mitigazione delle gallerie intese come area di lavorazione da ritombare e sistemazione ambientale degli imbocchi - <b>Intervento tipo 3</b>	32.880 mq
	Mitigazione delle aree intercluse tramite piantumazione di essenze arbustive e arboree con sestri d'impianto a bosco misto disetaneo - <b>Intervento tipo 6</b>	16.995 mq
	Interventi di ingegneria naturalistica: gabbioni, materassi tipo Reno, terre rinforzate rinverdite - <b>Intervento tipo 7</b>	9.836 mq
	Mitigazione delle aree umide ripariali interferite dai lavori di realizzazione dell'opera e interventi di riambientalizzazione in corrispondenza dei viadotti da dismettere - <b>Intervento tipo 8</b>	61.447 mq

*Stralcio legenda Planimetria Opere a verde*

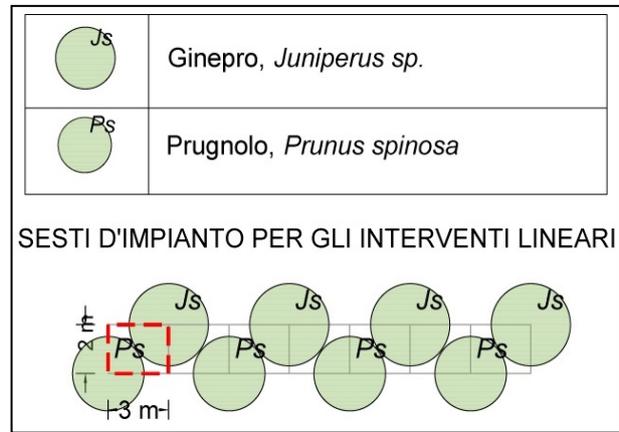
**Intervento tipo 1 - Inerbimento tramite idrosemina potenziata**

L'intervento è previsto in modo diffuso in corrispondenza delle scarpate di rilevati e trincee, lungo tutto il tracciato di progetto. Tale intervento svolge sia una funzione ambientale, impedendo la crescita e lo sviluppo di specie a carattere infestante e ruderale, di consolidamento e di protezione dall'erosione superficiale. La formazione di una copertura erbacea ha infine una valenza estetico-paesaggistica in quanto favorisce la creazione di habitat adatti all'insediamento della microfauna e al futuro sviluppo di forme di vegetazione più evolute (arbusteti e arboreti). In relazione alla scelta delle specie e delle sementi da utilizzare (illustrata in precedenza) si ritiene opportuno sottolineare la necessità di assicurarsi sulla provenienza delle sementi, per evitare l'inquinamento floristico che potrebbe essere fonte di malattie, attacchi fungini, ecc. Le miscele di sementi individuate sono idonee ai suoli ben drenati e scoscesi dei rilevati, adatte alla colonizzazione di suoli denudati, con scarsa disponibilità idrica.

<i>Miscuglio prativo</i> : per l'inerbimento delle scarpate si interverrà cercando di ricostruire la prateria tipica dell'area del Monte Pollino impiegando nell'idrosemina sementi autoctoni		
Brachypodium pinnatum	15	
Dactylis glomerata	20	
Lolium perenne	15	
Bromus erectus	10	
Agrostis tenuis	10	
Festuca ovina	10	
Anthyllis vulneraria	5	
Poa bulbosa	5	
Cynodon dactylon	5	
Trifolium repens	5	
DESCRIZIONE INTERVENTO:	<b>100%</b>	

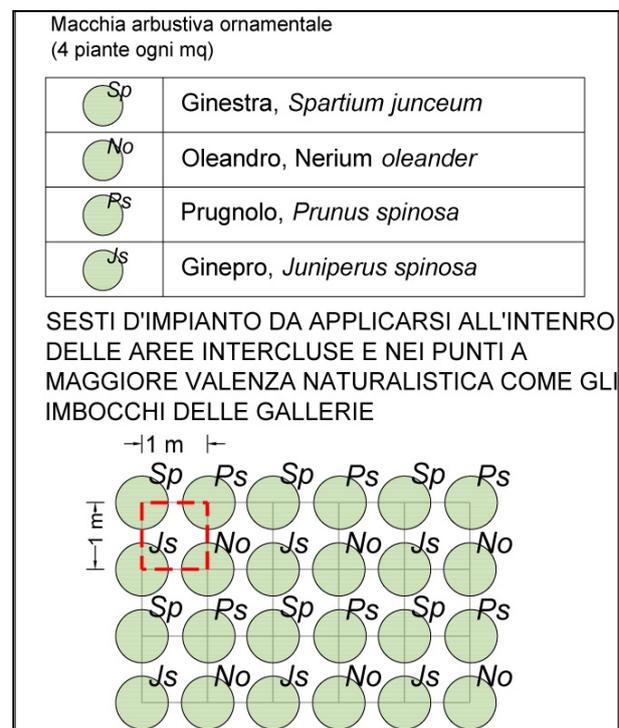
**Intervento tipo 2 – Messa a dimora di siepe arbustiva naturalistica**

Tale intervento viene previsto in prossimità dei margini stradali, lungo fasce di ampiezza limitata, o sulle scarpate di rilevati e trincee nei quali si prevede la predisposizione di fasce arbustive con funzione di consolidamento e di filtro visuale, valorizzando dal punto di vista percettivo l'intorno autostradale. Le specie scelte, *Juniperus communis* e *Prunus spinosa* sono rispettivamente sempreverdi e decidue e che contribuiscono all'azione di mascheramento durante tutte le stagioni dell'anno. Il sesto di impianto scelto è di 2 piante 5 mq disposte su file sfalsate fornisce una maggiore naturalità all'intervento.



**Intervento tipo 3 – Messa a dimora di macchia arbustiva ornamentale**

L'intervento è previsto in prossimità degli imbocchi delle gallerie, nei punti a maggiore valenza paesaggistica, dove si prevede la creazione di fasce arbustive con specie a fioritura abbondante e di lunga durata, con funzione di arricchimento cromatico, estetico-percettiva e di filtro visuale, valorizzando dal punto di vista percettivo l'ambito autostradale. Le specie scelte sono la ginestra, l'oleandro, il prugnolo e il ginepro che contribuiscono al mascheramento e alla ricchezza cromatica durante tutte le stagioni dell'anno. Le specie impiegate sono tutte rustiche e capaci di colonizzare terreni ripidi e scoscesi su cui esercitano un'azione consolidatrice rilevante.



**Intervento tipo 4 – Bosco disetaneo caducifoglie con copertura arboreo/arbustiva del 40%**

L'intervento è previsto nelle aree boschive interferite dalle attività di cantiere da sottoporre a ripristino ambientale e nei tratti soggetti a riambientalizzazione e rimodellamento morfologico e ambientale. Date le caratteristiche climatiche e orografiche dell'area si ritiene utile adottare un sesto d'impianto irregolare utilizzando semenzali di 1-2 anni con altezze di circa 1 m e circonferenze del fusto variabili tra i 5 e i 10 cm. La messa a dimora verrà effettuata su pacciamatura in film plastico di colore verde e/o grigio, per trattenere l'umidità durante il periodo di attecchimento, date anche le notevoli difficoltà nell'effettuazione di annaffiature.

Tale intervento viene sia nei ripristini che nelle riambientalizzazioni in quanto si presta ad essere impiegato su superfici più estese garantendo maggiori possibilità di riuscita.

Il sesto di impianto è di 22 piante ogni 132 mq che corrispondono a circa 1666 piante/ettaro.

*Intervento tipo 5 – Bosco disetaneo caducifoglie con copertura arboreo/arbustiva del 70%*

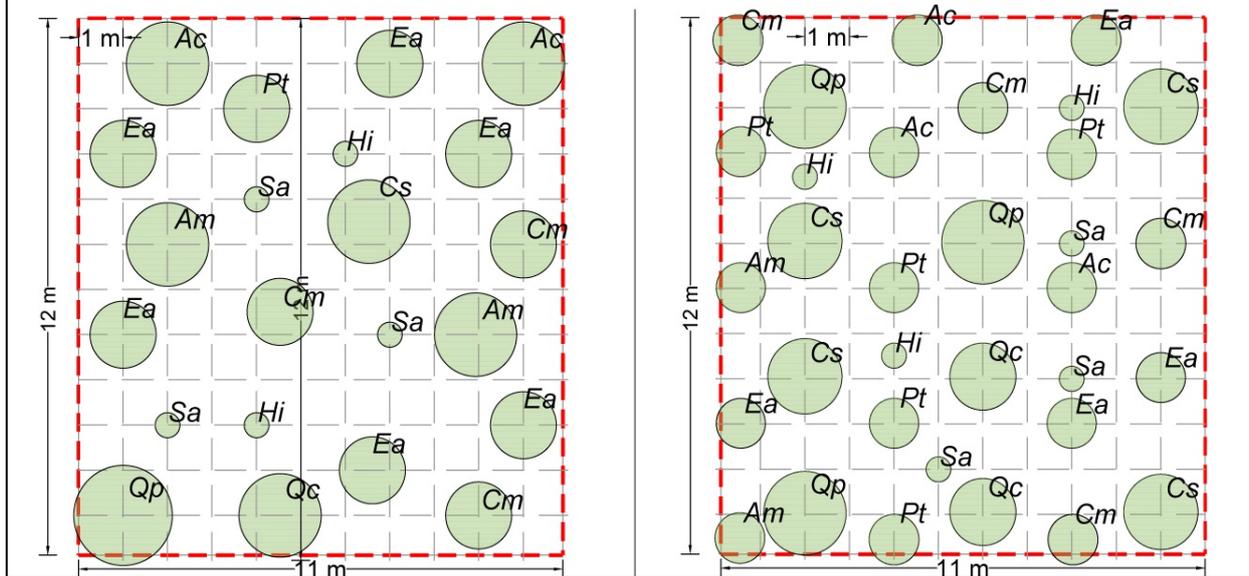
L'intervento è previsto nei tratti soggetti a riambientalizzazione e rimodellamento morfologico e ambientale nei quali viene applicato misto all'Intervento di tipo 4. Si preferisce questo intervento al 4 nei tratti di A3 attuale che attraversano aree boschive densamente vegetate in cui le condizioni di habitat sono favorevoli ad una riuscita dell'impianto andando a trovarsi già all'interno di un'area boschiva. Date le caratteristiche climatiche e orografiche dell'area si ritiene utile adottare un sesto d'impianto irregolare utilizzando semenzali di 1-2 anni con altezze di circa 1 m e circonferenze del fusto variabili tra i 5 e i 10 cm. La messa a dimora verrà effettuata su pacciamatura in film plastico di colore verde e/o grigio, per trattenere l'umidità durante il periodo di attecchimento, date anche le notevoli difficoltà nell'effettuazione di annaffiature.

Il sesto di impianto è di 33 piante ogni 132 mq che corrispondono a circa 2500 piante/ettaro.

Bosco disetaneo caducifoglio con copertura arborea/arbustiva del **40%** - 22 piante ogni 132 mq il primo e del **70%** - 33 piante ogni 132 mq il secondo

	Roverella, <i>Quercus pubescens</i>		Terebinto, <i>Pistacia terebinthus</i>
	Cerro, <i>Quercus cerris</i>		Biancospino, <i>Crataegus monogyna</i>
	Castagno, <i>Castanea sativa</i>		Erica, <i>Erica arborea</i>
	Acero campestre, <i>Acer campestre</i>		Elicriso, <i>Helychrisum italicus</i>
	Acero minore, <i>Acer monspessolanum</i>		Satureia, <i>Satureja montana</i>

SESTI D'IMPIANTO PER GLI INTERVENTI DI RIPRISTINO E INTERVENTI DI MITIGAZIONE ALL'INTERNO DELLE AREE INTERCLUSE CON LA FINALITA' DI RICOSTITUIRE LA COPERTURA BOSCHIVA E NATURALITA' ALL'AREA INTERESSATA



**Intervento tipo 6 – Macchia arboreo/arbustiva**

Nei contesti territoriali caratterizzati da cespuglieti più o meno radi la sistemazione adottata intende ricreare le condizioni di densità circostanti, arricchendo il corredo floristico e quindi la diversità specifica. La sistemazione verrà effettuata tramite la piantumazione di gruppi di arbusti delle specie *Prunus spinosa*, *Juniperus communis*, *Fraxinus ornus* e *Ostrya carpinifolia*. Questo intervento è stato concepito nella logica naturalistica che sottende a tutti gli inserimenti proposti, utilizzando cioè specie pertinenti all'area in esame, inoltre la necessità di facilitare gli interventi di gestione e normale manutenzione del verde (irrigazioni, concimazioni, eventuali sfalci periodici) suggeriscono a questo fine la realizzazione di inerbimenti delle rotatorie o degli spartitraffico in genere, realizzato attraverso l'utilizzo in prevalenza di specie erbacee perenni ed autoctone. L'utilizzo di specie autoctone viene visto in funzione della loro maggiore capacità di adattamento alle condizioni ambientali (pedologiche e climatiche) del sito.

Il sesto d'impianto è 18 piante ogni 132 mq che corrispondono a circa 1363 piante/ettaro.

**Intervento tipo 7 – Interventi di ingegneria naturalistica**

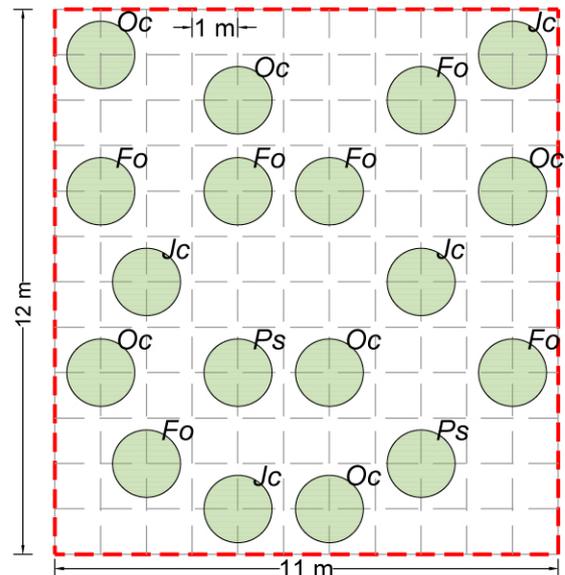
In corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle aree ad elevata pendenza da riambientalizzare si interviene mediante opere di sostegno e protezione tipiche dell'ingegneria naturalistica. In prossimità di torrenti e corsi d'acqua si interverrà tramite gabbionate miste a terra rinforzata per la stabilizzazione dei versanti e materassi di tipo Reno per la sistemazione del fondo dell'aveo. L'impiego di terra rinforzata rinverdita è stato largamente previsto in tutti quei tratti lungo

**INTERVENTO TIPO 6**

Macchia arboreo/arbustiva con apertura al 40%  
 (18 piante ogni 132 mq)

	Carpino nero, <i>Ostrya carpinifolia</i>
	Orniello, <i>Fraxinus ornus</i>
	Prugnolo, <i>Prunus spinosa</i>
	Ginepro, <i>juniperus communis</i>

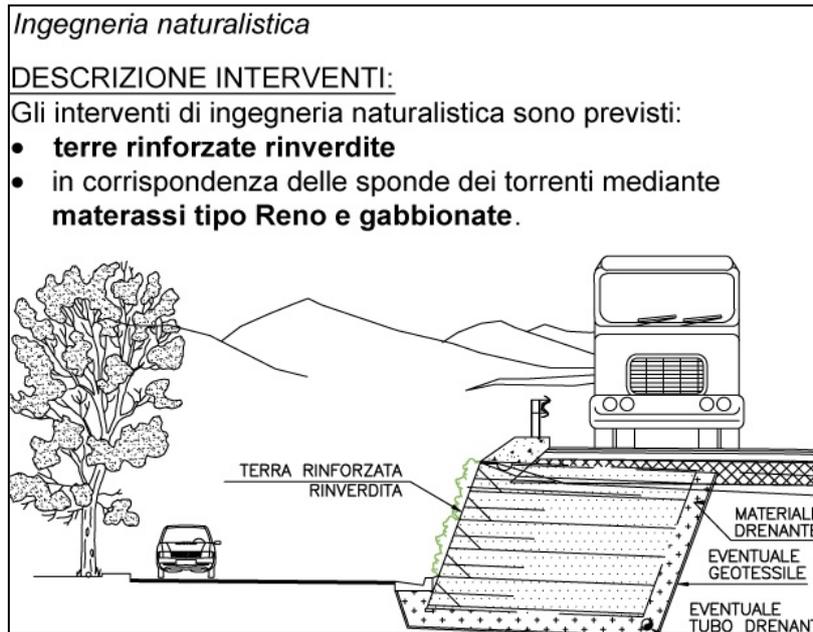
SESTI D'IMPIANTO PER GLI INTERVENTI DI RIPRISTINO E INTERVENTI DI MITIGAZIONE NELLE AREE INTERCLUSE E NELLE AREE DI IMBOCCO DELLE GALLERIE



**DESCRIZIONE INTERVENTO:**

L'intervento è previsto nei contesti territoriali caratterizzati da cespuglieti più o meno radi all'interno dei quali si intende ricreare le condizioni di densità circostanti arricchendo il corredo floristico e quindi la diversità specifica.  
 Sesto d'impianto 18 piante ogni 132 mq.

il tracciato in cui si necessità di opere di consolidamento e sostegno in modo da limitare il più possibile l'impiego di materiali non naturali.



Intervento tipo 8: Siepe igrofila

Le zone umide sono importanti come luogo di rifugio e nutrimento per gli animali e come elemento di rinaturalizzazione e diversificazione del paesaggio; possono essere quindi considerate aree a maggiore sensibilità ambientale. Inoltre possono diventare siti di interesse scientifico, in quanto ospitano esseri viventi con particolari adattamenti all'ambiente. In alcune zone il tracciato interferisce con alcuni corsi d'acqua, rendendo necessari interventi di risagomatura e rinaturalizzazione degli alvei comprendenti anche la sistemazione con vegetazione tipica dei corsi d'acqua della zona.

	Salice bianco, <i>Salix alba</i>
	Salicone, <i>Salix caprea</i>

**SESTI D'IMPIANTO PER GLI INTERVENTI DI RIPRISTINO IN PROSSIMITA' DI AREE UMIDE QUALI FOSSI E TORRENTI**

**DESCRIZIONE INTERVENTO:**  
 L'intervento è previsto nei contesti territoriali caratterizzati da aree umide, torrenti e corsi d'acqua dove si deve ripristinare la vegetazione ripariale interferita dalle attività di cantiere.  
 Sesto d'impianto 8 piante ogni 42 mq.

Per ripristinare la vegetazione tipica delle sponde dei corsi d'acqua e degli impluvi, si propone la posa in opera una siepe igrofila, composta da esemplari di Salice bianco (*Salix alba*) messi a dimora a distanza di 10 m l'uno dall'altro, con talee di *Salix caprea* inframezzati tra i salici bianchi a distanza di 2 m tra di loro. Si disporranno 2 file di questa siepe, sfalsate e a distanza di 3 metri l'una dall'altra. Tale intervento assume importanza sia nei tratti in cui i viadotti vengono dismessi e

demoliti sia in corrispondenza delle aree di lavorazione dei viadotti di nuova realizzazione in cui svolgono sia funzione di schermo, mitigando le pile e le spalle, che di ripristino ambientale.

### **3.2 Progetto degli interventi di ripristino**

Il ripristino naturalistico proposto è stato sviluppato in relazione ai prevedibili effetti derivanti dalla realizzazione dell'opera sulla sottrazione di aree vegetazione e sulla sottrazione di aree agricole e pascoli. Alla base del ripristino sono stati posti come obiettivi l'intento di ricostruire i caratteri generali ambientali e naturalistici dell'area in rapporto con la situazione preesistente e circostante, riproponendo sia la morfologia del suolo che la tipologia vegetazionale, compatibili con la componente faunistica dell'area e tendenti a garantire l'integrazione nel tempo dell'ambiente naturale e seminaturale originario. Per poter effettuare quanto appena affermato è stato importante come punto di partenza caratterizzare le aree occupate dai cantieri sotto l'aspetto della copertura del suolo e della vegetazione reale e di conseguenza le tipologie e le specie utilizzate dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- aderenza con la flora autoctona o locale
- inserimento nel paesaggio vegetale circostante
- facilità di attecchimento delle specie da utilizzare
- ricostruzione di stadi successionali compresi all'interno delle serie utilizzate
- facilità di reperimento (prelievo nei vivai o se possibile dall'ambiente naturale)

La descrizione degli interventi di ripristino che individuano lo stato di fatto delle aree interessate, descrivono gli interventi a cui verranno sottoposti e forniscono indicazione sulle modalità di ripristino ambientali. Le aree che verranno sottoposte a intervento di ripristino sono prevalentemente le aree di cantiere che sono suddivise in:

- **Aree Industriali** finalizzate al monitoraggio dell'avanzamento dei lavori delle opere di pertinenza. Il cantiere sarà organizzato in un'area logistica ed in una operativa e al suo interno potrà essere previsto un impianto di betonaggio a servizio delle forniture di cls.
- **Aree di stoccaggio** invece è intesa come cantiere, sempre diviso in un'area logistica ed una operativa ma con funzione principale di sito di deposito temporaneo; la parte operativa è destinata allo stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta provenienti dallo smantellamento delle gallerie e al trattamento dei materiali stessi al fine di renderli idonei alla formazione dei rilevati.

Gli interventi che precederanno l'allestimento delle aree di cantiere sono:

1. Taglio della vegetazione esistente e pulizia dell'area;
2. Spianamento e regolarizzazione dell'area;

3. Eventuale deviazione o intubamento fossi esistenti;
4. Definizione degli accessi (costruzione piste, aperture accessi);
5. Recinzione dell'area, posa teli antipolvere ed eventuali barriere antirumore;
6. Realizzazione basamenti baracche e posa baraccamenti;
7. Realizzazione impianti di cantiere (idrico, elettrico, illuminazione, fognario, etc.);
8. Viabilità interna e parcheggi;
9. Definizione aree di stoccaggio e lavorazione;
10. Delimitazione percorsi pedonali;
11. Posa cartelli segnalatori interni ed esterni al cantiere.

Tutte queste aree verranno sottoposte ad appositi controlli nelle varie fasi di progetto:

- **Ante operam:** rilievi plano-altimetrici, con documentazione fotografica, per attestare lo stato esatto dei luoghi e monitoraggio ambientale ante operam, al fine di definire lo stato zero per ogni componente;
- **Corso d'opera:** monitoraggio ambientale per identificare eventuali criticità e progettarne la risoluzione.
- **Post operam:** alla fine delle attività di costruzione dell'infrastruttura, si prevede il completo ripristino dei luoghi utilizzati dal cantiere al fine di ripristinare lo stato originario dei luoghi.

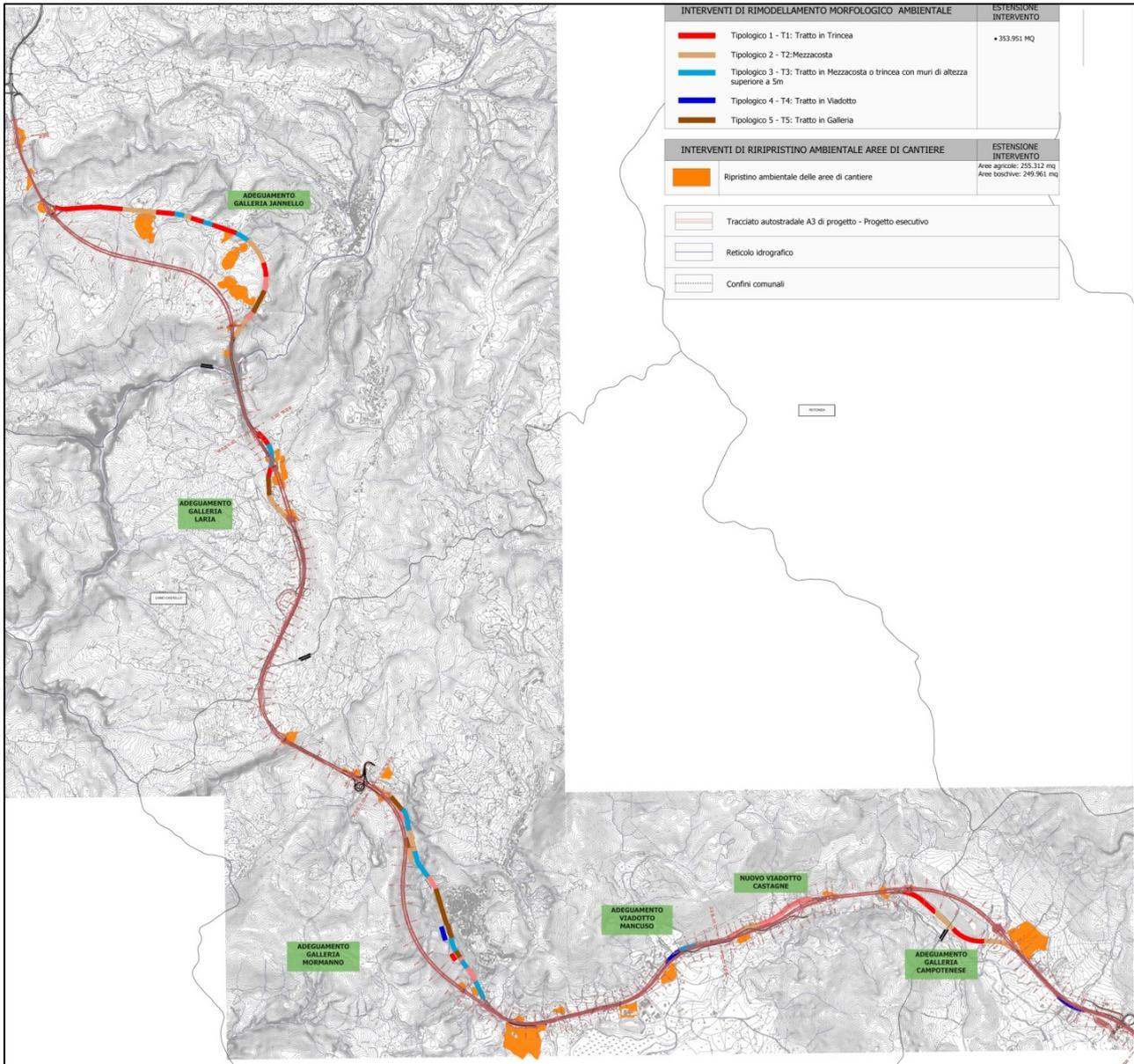
L'intervento tipo impiegato è, come esplicitato in precedenza, il Tipo 4 per le aree boschive che comporta una lavorazione superficiale del terreno, l'idrosemina e l'impianto delle essenze arboree e arbustive indicate nel sesto. Nel caso invece di ripristino di un'area agricola si interviene con una modalità differente in quanto l'obiettivo è quello di ripristinare nel più breve tempo possibile la fertilità del terreno per fare in modo di restituirlo ai proprietari. In questo caso si interviene mediante:

- l'apporto di terreno vegetale;
- lavorazione superficiale del terreno per una profondità di circa 15 cm;
- semina con sementi di sole leguminose, che grazie alla presenza di batteri azoto fissatori nelle radici sono capaci di migliorare la qualità dei suoli;
- nel momento in cui il prato si è sviluppato si interviene con un'ulteriore lavorazione superficiale del terreno per fare in modo di interrare le essenze prative leguminose e arricchire il terreno e prepararlo per la semina da parte del proprietario.



### 3.3 Progetto degli interventi di riambientalizzazione

Questo tipo di intervento prevede la riambientalizzazione di tutte le aree prossime al tracciato in cui avvengono dismissioni e demolizioni di tratti dell'infrastruttura esistente, comprese le demolizioni dei viadotti e degli imbocchi delle gallerie. Il recupero ambientale consiste essenzialmente nel rimodellamento morfologico e nella riprofilatura delle aree manomesse e la realizzazione di sistemazioni idraulico-forestali nei tratti acclivi.



#### Corografia degli interventi di dismissione e riambientalizzazione

Il rimodellamento per ricucire il tratto di versante tagliato dalla sede stradale preesistente e ora da demolire, verrà preceduto da lavorazioni preparatorie come l'eliminazione del manto stradale asfaltato, delle sovrastrutture e di quelle opere come parti di muri di sostegno o di sottoscarpa che Piano di manutenzione Opere a verde

non verranno coperti a fine rimodellamento se non in situazioni in cui la rimozione del muro possa causare problemi di stabilità di versante. La recinzione autostradale dei tratti dismessi dovrà essere eliminata per permettere la continuità territoriale, venutasi a ricreare per il ritombamento totale o parziale dei tratti in trincea, e gli spostamenti della fauna locale. Le canalette lato monte dei tratti in trincea, dovranno essere possibilmente mantenute per garantire la raccolta delle acque meteoriche provenienti dal versante, a difesa dai processi erosivi sul riporto di terreno di riempimento e vegetale. Il riempimento con rimodellamento per i tratti autostradali in trincea dismessi, avverrà per sovrapposizione di strati di smarino o materiale proveniente dall'escavazione delle nuove gallerie di progetto, l'ultimo strato dello spessore variabile dai 30 cm a oltre gli 50 cm, sarà costituito da terreno vegetale di buona tessitura per permettere un buon insediamento e relativa crescita degli impianti vegetali da realizzare. Se il tratto di riporto di materiale e terreno vegetale è di una certa ampiezza e pendenza, sarà necessario realizzare delle sistemazioni idrauliche superficiali come canalette in terra battuta, in legno o cemento così da incanalare l'acqua meteorica e ridurre il rischio di fenomeni erosivi. Successivamente verrà realizzato il recupero vegetazionale attraverso l'inerbimento mediante idrosemina con concimi, collanti e pacciamatura e la messa a dimora di giovani piante di specie arboree e arbustive.

## **4 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE**

### **4.1 Lavorazioni preliminari**

I lavori oggetto di questo capitolato sono stati progettati ed elaborati in seguito all'acquisizione di tutte le informazioni di carattere tecnico-progettuale e legislativo in merito all'opera. Sono stati effettuati inoltre sopralluoghi ed accertamenti preliminari con particolare riguardo alle aree interessate dalle opere più impattanti sul paesaggio e sulle componenti ambientali, ovvero imbocchi in galleria, viadotti e svincoli.

#### **4.1.1 Pulizia generale del terreno**

L'area oggetto della sistemazione viene di norma consegnata all'Impresa con il terreno a quota d'impianto. Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla realizzazione dell'opera per la presenza di materiale di risulta o di discarica abusiva, i preliminari lavori di pulitura del terreno saranno eseguiti in base all'Elenco prezzi e in accordo con la Direzione Lavori.

Per quanto attiene le quote relative all'andamento superficiale del terreno, l'impresa è tenuta, visti gli elaborati progettuali a provvedere alle necessarie movimentazioni al fine di ottenere gli andamenti superficiali previsti dal progetto stesso, ciò minimizzando le asportazioni dello strato di coltivo esistente.

#### **4.1.2 Approvvigionamento di acqua**

L'Amministrazione consentirà all'Impresa di approvvigionarsi gratuitamente di acqua o dalla apposita rete di distribuzione o da altra fonte in sito; qualora questa non fosse disponibile, l'Impresa si approvvigionerà con propri mezzi. Gli oneri relativi verranno contabilizzati a parte, sulla base dell'Elenco prezzi. L'Impresa, prima di mettere a dimora gli alberi o gli arbusti, ha l'obbligo di accertarsi della qualità dell'acqua fornita e della esistenza di adeguate fonti alternative (stazioni di trattamento e depurazione, bacini di raccolta o corsi d'acque naturali, etc.) da cui, in caso di necessità e in caso di leggi restrittive nei periodi di siccità, attingere, provvedendo a trasportare l'acqua necessaria all'innaffiamento tramite autocisterne o altri mezzi sul luogo delle sistemazioni.

#### **4.1.3 Accantonamento dello strato superficiale del suolo**

Nel caso che il progetto di sistemazione ambientale preveda movimenti di terra di una certa importanza, l'Impresa è tenuta a provvedere alla rimozione e all'accantonamento, nel luogo indicato dalla D.L., dello strato superficiale (+/- 30/40 cm.) del suolo fertile, salvo che condizioni agronomiche o fitopatologiche del terreno, determinabili con opportune analisi, non richiedano la completa sostituzione. Le quantità eccedenti e l'eventuale altro materiale di scavo saranno

accantonati nel luogo e secondo le modalità indicate dalla D.L., la quale darà anche indicazioni per eseguire le relative analisi del terreno, al fine di stabilirne la natura per eventuali interventi.

#### **4.1.4 *Eliminazione vegetazione da non conservare***

Prima delle lavorazioni preliminari, l'Impresa dovrà provvedere esclusivamente a propria cura, ad acquisire informazioni certe presso i vari Enti preposti, circa la presenza e la posizione di impianti non visibili (telefonici, elettrici, metanodotti, ecc).

Qualunque danno venga arrecato ad impianti deve essere immediatamente riparato a cura e spese della Ditta Appaltatrice esonerando l'Amministrazione da qualsiasi eventuale responsabilità. L'Impresa, 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.

##### *a) Eliminazione della parte aerea degli alberi*

Gli alberi che dovranno essere eliminati, potranno essere depezzati progressivamente, oppure abbattuti con un solo taglio al piede purché tali operazioni non costituiscano in alcun modo fonte di danni meccanici per le piante superstiti. I materiali di risulta dovranno essere tempestivamente allontanati dalla zona di cantiere. Non sarà possibile utilizzare gli strumenti di taglio impiegati per gli abbattimenti per effettuare potature o tagli delle radici degli alberi superstiti se non dopo attenta disinfezione (ipoclorito di sodio al 2 per 1000 o sali quaternari di ammonio).

##### *b) Eliminazione dell'apparato radicale degli alberi*

L'eliminazione delle radici dovrà essere completa per uno spazio minimo di m.1xm.1xm.1 al di sotto dell'inserzione dell'albero abbattuto. Questa operazione potrà essere effettuata sia con modalità meccaniche che manuali. I materiali di risulta dovranno essere tempestivamente allontanati dalla zona di cantiere. Queste operazioni saranno da computarsi in base all'Elenco prezzi.

#### **4.1.5 *Conservazione e recupero delle piante esistenti nella zona***

L'Impresa è tenuta alla conservazione e alla cura delle eventuali piante esistenti sull'area della sistemazione che, a tale scopo, le verranno consegnate con regolare verbale della Direzione dei Lavori.

Tutta la vegetazione esistente indicata per la sua conservazione dovrà essere protetta con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide, da urti e rotture alla corteccia, dall'eccessivo calpestio, dal traffico e dal parcheggio di autoveicoli. L'Impresa dovrà usare a massima cautela ogni volta che si troverà a lavorare nei pressi delle piante esistenti per non arrecare danni alle radici e inutili

tagli o rotture ai rami; particolare cura dovrà essere anche posta per non soffocare gli alberi a causa dell'interramento del colletto con materiale da costruzione o materiale di scavo. Tutte le radici che a causa dei lavori rimangono esposte all'aria devono, per impedirne l'essiccamento, essere temporaneamente ricoperte con adatto materiale (juta, stuoie, etc.) bagnato e mantenuto tale fino al rinterro, operazione questa alla quale l'Impresa è tenuta a provvedere il più breve tempo possibile.

#### **4.1.6 Lavorazione del suolo**

Su indicazione della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà procedere alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.

##### ARATURA :

La lavorazione del terreno dovrà avere il carattere di una vera e propria aratura, sarà perciò eseguita fino da una profondità compresa tra i 20 e i 40 cm a seconda della destinazione finale del suolo( secondo le specifiche in merito da parte della D.L. )

L'aratura dovrà farsi con il mezzo trainante più leggero possibile in relazione alle caratteristiche del terreno stesso per minimizzare la compressione del medesimo. Le "fette" di lavorazione dovranno essere rovesciate con successione regolare senza lasciare fasce intervallate di terreno sodo.

Ove necessario il lavoro dovrà completarsi a mano: le arature dovranno effettuarsi sempre previa autorizzazione della D.L. e saranno finalizzate a garantire l'esecuzione degli interventi solo a terreno "in tempera".

Inoltre sarà possibile effettuare la lavorazione del terreno mediante l'uso di pala meccanica.

##### FRESATURA, SARCHIATURA, ERPICATURA, ZAPPATURA:

La lavorazione potrà avere profondità di lavoro da cm. 5/8 a cm. 15/20. L'intervento dovrà sminuzzare accuratamente il terreno in superficie, anche per assicurare una buona penetrazione delle acque meteoriche.

Potrà essere necessario procedere a una o più passate fino ad ottenere un omogeneo sminuzzamento delle zolle e completa estirpazione delle infestanti.

Nelle immediate vicinanze di alberi, arbusti, manufatti recinzioni, siepi, impianti irrigui, il lavoro dovrà ovviamente completarsi a mano.

##### VANGATURA:

Avrà profondità di lavoro di almeno cm. 30; durante il lavoro si curerà di far affiorare in superficie pietre ed erbe infestanti che dovranno sempre asportarsi comprendendo anche e totalmente le parti ipogee.

Qualora, a causa della limitata superficie delle aree di intervento non possano venire impiegati mezzi meccanici, la vangatura dovrà sostituirsi all'aratura. Eseguito il lavoro di aratura o vangatura, l'appaltatore dovrà effettuare un successivo lavoro complementare di preparazione, consistente in una erpicatura o zappatura di tutte le aree destinate all'impianto; con questa operazione, da eseguirsi a terreno asciutto, il terreno medesimo dovrà risultare uniformemente sminuzzato.

Naturalmente, se con una sola lavorazione di erpice o zappa il terreno non risultasse uniformemente sminuzzato, l'aggiudicatario sarà tenuto ad effettuare successive lavorazioni con gli strumenti adatti, fino a raggiungere l'uniforme sminuzzamento del terreno richiesto.

Qualora fra l'epoca di impianto degli alberi e la formazione del prato trascorresse tempo sufficiente alla proliferazione di vegetazione infestante, sarà cura dell'appaltatore dare corso a sollecite fresature ed erpicature al fine di eliminare tale vegetazione e ciò prima che questa giunga a maturità (produzione del seme).

Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione.

Nel corso di questa operazione l'Impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori provvedendo anche, su indicazioni della Direzione Lavori, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali di particolare valore estetico (es. rocce, massi, ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

Nel caso ci si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentino difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), l'Impresa dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla Direzione Lavori.

Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di questa norma dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'Impresa fino a completa soddisfazione dell'Amministrazione.

#### **4.1.7 Drenaggi localizzati e impianti tecnici**

Successivamente alle lavorazioni del terreno e prima delle operazioni di esecuzione delle opere a verde, l'Impresa dovrà preparare, sulla scorta degli elaborati e delle indicazioni della Direzione Lavori, gli scavi necessari alla installazione degli eventuali sistemi di drenaggio e le trincee per alloggiare le tubazioni e i cavi degli impianti tecnici (es. irrigazione, illuminazione ecc.) le cui linee debbano seguire percorsi sotterranei.

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione, dovranno essere installate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di

40 cm. di terreno e, per agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, essere convenientemente protette e segnalate.

L'Impresa dovrà completare la distribuzione degli impianti tecnici, realizzando le eventuali canalizzazioni secondarie e le opere accessorie.

Dopo la verifica e l'approvazione degli impianti a scavo aperto da parte della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà colmare le trincee e ultimare le operazioni di cui agli articoli precedenti.

Sono invece da rimandare a livellazione del terreno avvenuta, la posa in opera degli irrigatori e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli eventuali apparecchi di illuminazione.

Ultimati gli impianti, l'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori nelle scale e con le sezioni e i particolari richiesti, nei punti più importanti, gli elaborati di progetto aggiornati secondo le varianti effettuate nel rispetto delle distanze minime di tutela degli apparati radicali oppure, in difetto di questi, produrre una planimetria che riporti l'esatto tracciato e la natura delle diverse linee, la posizione dei drenaggi e relativi pozzetti realizzati, con indicazione delle profondità, e l'ubicazione dei puntoni in ferro per la messa a terra dell'impianto elettrico.

#### **4.1.8 Lavori di drenaggio**

##### *a) Impiego di macchine*

Le macchine da impiegare per il drenaggio possono essere introdotte solo su superfici dove siano già stati realizzati i necessari lavori preliminari di picchettazione del tracciato, definizione delle quote, ecc. Si deve verificare che lo stato di umidità del suolo consenta il transito di macchine pesanti senza distruggere o compromettere la struttura del suolo stesso e consenta inoltre di ancorare i tubi di drenaggio secondo la pendenza prefissata. In caso di eccesso di umidità, i lavori dovranno essere rimandati o interrotti. Per gli scavi dovranno essere usati, salvo presenza di grossi sassi, le catenarie.

##### *b) Realizzazione della fossa di drenaggio*

L'asse delle fossa di drenaggio non può discostarsi dall'asse picchettato più di 1/10 della distanza tra i dreni e comunque più di m. 1 per i condotti drenanti secondari e più di m 0,5 per i condotti drenanti principali. Le eventuali variazioni di profondità e pendenza delle fosse dovranno essere motivate ed autorizzate dalla D.L.. La larghezza della fossa dovrà essere commisurata alla sua altezza. Di regola la suola della fossa sarà costituita da terreno naturale. Tuttavia, qualora quest'ultimo non sia adatto come supporto del condotto di drenaggio, o vi sia possibilità di risalita della falda freatica, si devono adottare misure per ancorare il condotto, conformemente al successivo punto c. La fossa deve essere scavata in modo tale che l'ingresso dell'acqua non sia impedito dall'avvenuta compattazione delle pareti.

##### *c) Posa in opera di drenaggio*

Piano di manutenzione Opere a verde

---

La posa in opera dei tubi deve essere effettuato immediatamente dopo lo scavo delle fosse. I tubi non possono essere collocati ad una profondità inferiore a cm.2 rispetto al livello della suola della fossa. Le estremità superiori dei tubi devono essere sigillate per evitare l'ingresso di terra. Nel caso di interruzione dei lavori, il condotto deve essere provvisoriamente chiuso fino alla ripresa dei lavori.

*d) Assicurazione dei tubi di drenaggio*

Prima del riempimento della fossa, si deve assicurare che i tubi di drenaggio e dei relativi collegamenti siano nella corretta posizione. Lo spazio tra il condotto e le pareti della fossa deve essere riempito con terra grumosa e permeabile, ovvero con materiale filtrante, in modo tale che la posizione dei tubi non possa essere modificata. Nel caso di sottofondo cedevole, i tubi non devono essere posati direttamente sul suolo naturale, ma su altro materiale sciolto adatto (ad esempio ghiaia, ecc.), ovvero su tavole o griglie. In ogni caso, la nuova base di appoggio deve avere una sufficiente portanza ed adempiere alle prescrizioni del punto b. Le giunzioni dovranno garantire il corretto funzionamento del sistema. Eventuali nervature di calcestruzzo per impedire lo scalzamento dei condotti di drenaggio principali con forte pendenza devono essere inserite per tutta la larghezza della fossa, con spessore di almeno 20 cm ed altezza di almeno 30 cm.

Nel caso di pericolo di galleggiamento, subito dopo la posa, i tubi devono essere ricoperti con materiali filtranti adatti (ad esempio ghiaia).

*e) Filtri*

Come materiali filtranti possono essere usati, secondo le indicazioni della Direzione dei lavori, previa considerazione dei processi di decomposizione biologica, sabbia grossa, ghiaia, trinciato di ramaglie o canne palustri ecc. L'efficacia nel tempo del materiale filtrante deve essere commisurata alla durata del processo di intasamento; nel caso in cui quest'ultimo sia persistente, la durata del filtro deve corrispondere a quella del condotto di drenaggio. Il materiale filtrante deve circondare il condotto drenante da ogni lato.

*f) Riempimento della fossa di drenaggio*

Controllata la corretta posizione dei tubi, il condotto drenante deve essere il più rapidamente possibile ricoperto con uno strato di terreno evitando l'utilizzo di zolle di terra o pietre di dimensioni superiori a cm15. Nel riempimento della fossa dovrà essere considerato il successivo assestamento del terreno.

## **4.2 Modalità di esecuzione dei lavori**

### **4.2.1 Tracciamenti e picchettature**

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della Direzione Lavori, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole (alberi, arbusti, altre piante segnalate in progetto) e tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee (tappezzanti, macchie arbustive, boschetti, ecc.).

Prima di procedere alle operazioni successive, l'Impresa deve ottenere l'approvazione della Direzione Lavori. A piantagione eseguita, l'Impresa, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

### **4.2.2 Preparazione delle buche, dei fossi o piazzole**

Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora.

Nell'apertura di buche, soprattutto se vengono impiegate trivelle, è opportuno smuovere il terreno lungo le pareti e sul fondo per evitare l'effetto vaso.

Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Impresa è tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato circostante, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse, in accordo con la Direzione Lavori.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o non ritenuto idoneo, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, dovrà essere allontanato dall'Impresa dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree autorizzate.

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

Nel caso, invece, fossero riscontrati gravi problemi di ristagno l'Impresa provvederà, su autorizzazione della Direzione Lavori, a predisporre idonei drenaggi secondari che verranno contabilizzati a parte in base all'Elenco prezzi. I drenaggi secondari dovranno essere eseguiti collocando sul fondo degli scavi uno strato di materiale adatto a favorire lo scolo dell'acqua (pietre di varie dimensioni, pezzame di tufo, argilla espansa, etc.) eventualmente separato dalla terra vegetale sovrastante con un feltro imputrescibile (tessuto non tessuto); al di sotto del drenaggio,

dovranno essere realizzate anche canalette di deflusso o posti in opera idonei tubi drenanti, che dovranno essere raccordati al sistema drenante generale.

Prima della messa a dimora delle piante, nella buca dovrà venire collocato un adeguato quantitativo di concime minerale o organico, che dovrà essere mescolato con terreno agrario.

#### **4.2.3      *Apporto di terra di coltivo***

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Impresa in accordo con la Direzione Lavori, dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione in caso contrario dovrà apportare terra di coltivo in quantità sufficiente a formare uno strato adeguato per i prati, tenendo presente l'eventuale calo del terreno per assestamento, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che vengano frantumate tutte le zolle e gli ammassi di terra.

La terra di coltivo rimossa e accantonata nelle fasi iniziali degli scavi (Par. "Accantonamento dello strato superficiale del suolo") sarà utilizzata, secondo le istruzioni della Direzione Lavori, insieme a quella apportata.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla Direzione Lavori.

#### **4.2.4      *Preparazione del terreno per i prati***

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, l'Impresa, dovrà eseguire, se necessario, una pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra di coltivo fine ed uniforme. Dopo aver eseguito le operazioni indicate nei paragrafi "Eliminazione vegetazione da non conservare" e "Lavorazione del suolo", l'Impresa dovrà rastrellare, eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento del terreno non previsto dal progetto. Gli eventuali residui della rastrellatura dovranno essere allontanati dall'area del cantiere.

#### **4.2.5      *Messa a dimora di alberi, arbusti, e cespugli***

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Impresa dovrà procedere, se richiesto dalla D.L., al riempimento parziale delle buche già predisposte, lasciando libero soltanto lo spazio per la zolla e le radici, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle necessità delle radici e comunque non inferiore a cm. 15.

Nel riempimento della buca l'Impresa avrà cura di interrare con la terra smossa gli eventuali concimi definiti dal progetto o in corso d'opera dalla D.L., in modo tale che il medesimo sia ricoperto da uno strato di terra e non a contatto diretto con gli apparati radicali.

La messa a dimora degli alberi, degli arbusti e dei cespugli dovrà avvenire in relazione alle quote fissate, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto né risultino, una volta assestatosi il terreno, interrare oltre il livello del colletto.

L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile (es. paglia, canapa, juta, ecc., v. Par "Materiale vegetale"), dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche e il materiale di imballo in eccesso ciò previa autorizzazione specifica da parte della D.L. che potrà a suo insindacabile giudizio, anche alternativamente richiederne la rimozione.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo. Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

Le piante dovranno essere collocate con lo stesso orientamento che avevano in vivaio in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

Il fusto delle piantine andrà protetto con reti di protezione a maglie rigide (h da 50 a 100 cm), che garantiscano il passaggio dell'aria (shelter), e alla base di ciascuna piantina dovrà essere collocato un disco pacciamante di telo drenante con dimensioni minime 1,00 x 1,00 m e comunque proporzionato alle dimensioni del fusto della pianta. Il disco dovrà essere fissato al suolo con appositi picchetti metallici o in legno.

Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi, gli arbusti e i cespugli di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature. Prima di provvedere all'ancoraggio definitivo delle piante sarà necessario accertarsi che il terreno di riempimento delle buche risulti debitamente assestato per evitare che le piante risultino sospese alle armature in legno e si formino cavità al di sotto degli apparati radicali. L'impresa provvederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo, costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla.

Il palo tutore dovrà essere infisso saldamente nel terreno a buca aperta e prima dell'immissione nella buca della pianta da sostenere.

Nel caso di impiego di sistemi di ancoraggio a scomparsa, deve essere previsto almeno un controllo del loro grado di tensionamento dopo la prima pioggia abbondante successiva alla messa a dimora della pianta.

Qualora previsto dal progetto l'Impresa è tenuta a collocare attorno al pane di terra, a livello della massima circonferenza, un tubo drenante in PVC di diametro cm. 10 corrugato e forato lateralmente. Una estremità del tubo dovrà fuoriuscire dal terreno per consentire le operazioni di irrigazione periodica.

Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda delle necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba.

Nel caso la Direzione Lavori decida che all'atto dell'impianto venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'Impresa avrà cura di spargere il fertilizzante evitando che questo venga a contatto diretto con le radici, in modo da evitare danni per disidratazione.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua necessaria per favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

a) Alberi, arbusti e cespugli a foglia caduca

Le piante a foglia caduca dovranno essere messe a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie, generalmente durante il periodo di riposo vegetativo.

Le piante a foglia caduca fornite in contenitore, potranno essere messe a dimora in qualsiasi periodo dell'anno, esclusi i mesi di piena estate, mentre quelle a radice nuda dovranno essere piantate esclusivamente durante il periodo di riposo naturale (dal mese di ottobre a quello di marzo circa), evitando i mesi nei quali vi siano pericoli di gelate o nevicate.

Prima di mettere in opera le piante a radice nuda invece, è necessario che l'apparato radicale venga leggermente spuntato all'estremità delle radici sane, privato di quelle rotte o danneggiate e successivamente "inzaffardato" (impasto di acqua, argille e letame) o immerso in soluzione rizogena biostimolante.

L'eventuale potatura di trapianto della chioma deve essere autorizzata dalla Direzione Lavori e dovrà seguire rigorosamente le disposizioni impartite, rispettando il portamento naturale e le caratteristiche specifiche delle singole specie.

Nel caso fosse necessario agevolare l'attecchimento, l'Impresa, su indicazione della Direzione Lavori, irrorerà le piante con prodotti antitranspiranti.

b) Alberi, arbusti e cespugli sempreverdi

Gli alberi, gli arbusti e i cespugli sempreverdi dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore e dovranno essere messi a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie.

Le piante sempreverdi e le conifere non devono essere potate; saranno perciò eliminati, salvo diverse specifiche indicazioni della Direzione Lavori, soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati. Fatta eccezione per le conifere sempreverdi, in caso di necessità è possibile fare ricorso all'uso di antitranspiranti, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

#### **4.2.6      *Formazione dei prati***

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto e dopo la esecuzione degli impianti tecnici delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi.

Tutte le aree da seminare o piantare a prato non dovranno essere sistemate fino a che non sia stato installato o reso operante un adeguato sistema di irrigazione.

I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, chiarie ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

##### **a) Semina dei tappeti erbosi**

Dopo la preparazione del terreno, l'area sarà, su indicazione della D.L., seminata tramite idrosemina potenziata secondo le specifiche di progetto.

Qualora la morfologia del terreno lo consenta, è preferibile che le operazioni di semina vengano effettuate mediante speciale seminatrice munita di rullo a griglia, al fine di ottenere l'uniforme spargimento del seme e dei concimi minerali complessi. In caso contrario, la semina, eseguita a spaglio, deve effettuarsi sempre in giornate senza vento.

La copertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco o tramite specifiche attrezzature meccaniche. L'operazione dovrà essere eventualmente ripetuta dopo il secondo sfalcio.

Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente bagnato fino a che il suolo non risulti imbevuto di acqua fino alla profondità di almeno cm. 5. Per impedire che l'acqua possa asportare semi o terriccio, l'irrigazione dei prati appena formati deve essere realizzata per mezzo di irrigatori provvisti di nebulizzatori. La superficie dovrà essere opportunamente delimitata per evitarne il calpestio nelle fasi iniziali di sviluppo delle specie.

#### **4.2.7      *Inerbimenti e piantagioni di scarpate e di terreni in pendio***

Per evitare frane e fenomeni erosivi causati dalla pioggia, le scarpate e i terreni con pronunciata pendenza dovranno essere sistemati dal punto di vista idrogeologico e successivamente inerbite con specie caratterizzate da un potente apparato radicale e adatte a formare uno stabile tappeto erboso polifita.

L'inerbimento a spaglio è previsto per le diverse tipologie di intervento sulle aree con pendenza inferiore al 66% (rapporto 2 su 3) e dovrà essere eseguito dopo la messa a dimora delle specie arboree ed arbustive. Essendo in tali aree già previste le lavorazioni del terreno per permettere la piantumazione degli alberi ed arbusti, si rimanda al capitolo relativo per i dettagli sulle lavorazioni.

A secondo delle prescrizioni dei paragrafi precedenti e della tipologia del terreno in cui avverrà l'inerbimento, verranno decise le proporzioni e le quantità dei concimi. Tale decisione e le giustificazioni della stessa dovranno essere registrate in forma scritta e conservate nella documentazione relativa alle opere a verde.

Lo spandimento della semente dovrà avvenire a spaglio, in giornate senza vento. La ricopertura dei semi dovrà essere eseguita con rastrelli a mano e/o erpici.

Dopo la semina si dovrà procedere alla compattazione del terreno tramite una rullatura. Infine si dovrà eseguire la bagnatura della superficie. In caso di semine tardive o in condizione meteorologiche non ottimali, potrà essere utile distribuire uno strato di paglia sui terreni seminati.

I periodi di semina più indicati sono quello primaverile e autunnale. La dose di semina è pari a 40 g/mq; per la scelta delle specie del miscuglio si rimanda al paragrafo specifico.

Per le aree con pendenza superiore al 66% si opererà invece tramite idrosemina, distribuendo miscele eterogenee in veicolo acquoso costituite da semente, nelle dosi indicate in progetto, acidi umici, colloidali naturali, torba, materiale organico triturato, concimi minerali (NPK) e collanti. Tale soluzione viene distribuita sul terreno tramite attrezzature specifiche a pressione al di sopra di uno strato di biostuoie, stese secondo le linee di massima pendenza, sovrapposte per un 10-15% e fissate al terreno mediante picchetti di legno o di ferro a "U", disposti a una distanza media di 1 m.

La miscela per l'idrosemina dovrà essere così composta:

- acqua
- miscuglio di sementi (40 g/mq)
- concime organico e inorganico a lenta cessione (100 g/mq)
- collante organico ad alta tenuta (80 g/mq)
- sostanze miglioratrici della struttura del suolo, in particolare cellulosa, paglia trinciata e torba (200 g/mq).

A secondo delle esigenze ambientali, si sceglieranno le percentuali di composizione della miscela di sementi. Il periodo di semina migliore per l'intervento è quello autunnale-invernale, in quanto quello meno soggetto a lunghi periodi di siccità.

La D.L. si riserva anche di indicare, in relazione alla pendenza, alla natura e all'esposizione del terreno, quale dei vari metodi seguire.

#### **4.2.8 Protezione delle piante messe a dimora**

Nelle aree dove potrebbero verificarsi danni causati da animali domestici o selvatici oppure dal transito di persone o automezzi, l'Impresa dovrà proteggere, singolarmente o in gruppi, le piante messe a dimora con opportuni ripari (es. reti metalliche, protezioni in ferro o in legno, griglie, ecc.). Se previsto dal progetto, le piante dovranno essere protette da eventuali stress idrici e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di pacciami (cippatura di ramaglia e di corteccia di conifere, biodischi, vermiculite, scaglie di pigna, ecc.).

Qualora si preveda l'uso di decespugliatore all'interno dell'area di rispetto di un esemplare arboreo per il controllo della vegetazione erbacea spontanea sviluppatasi successivamente all'impianto, si deve adottare un idoneo sistema di protezione del colletto. Tale sistema dovrà a sua volta essere provvisto di adeguati meccanismi che consentano il corretto incremento diametrico del fusto. Nel caso di impianti irrigui permanenti il sistema di protezione del colletto deve essere tale da consentire la libera circolazione dell'aria al suo interno

#### **4.2.9 Opere di ingegneria naturalistica**

L'esecuzione delle opere di mitigazione progettate secondo le pratiche di ingegneria naturalistica deve attenersi alle indicazioni fornite in progetto. Per gli interventi inerenti questo Capitolato si riportano le principali caratteristiche di queste opere antierosione.

##### **GRIGLIA TRIDIMENSIONALE E SEMINA CON COLTRE PROTETTIVA DI PAGLIA E BITUME**

Campi di applicazione: Terreni con pendenza elevata.

Materiali impiegati:

- griglie metalliche, sintetiche o in fibra naturale a maglia stretta
- filo di ferro ( $\varnothing$  6 mm)
- inerte terroso fine
- miscuglio di sementi (40 g/m<sup>2</sup>)
- strato di paglia di segale o di altri cereali o di fieno (per uno spessore di 2-4 cm)
- concime organico (50-150 g/m<sup>2</sup>)
- emulsione bituminosa (700 g/m<sup>2</sup>)
- arbusti o talee
- Modalità di esecuzione
- preparazione del terreno con eventuale riporto di terreno vegetale (spessore 3-4 cm);
- eventuale messa a dimora di talee:
- preparazione delle buche per mezzo di stanghe di ferro;
- posa in opera delle talee (5 per m<sup>2</sup>)

- spargimento di uno strato continuo di paglia. Il materiale a culmo lungo è idoneo per una più rapida ed economica distribuzione e per una migliore e duratura protezione del terreno 'n quanto interviene una possibile asportazione a causa di eventi naturali;
- collegamenti delle talee con filo di ferro, fissato a picchetti e teso in diagonale dall'alto verso il basso;
- semina di un apposito miscuglio di sementi eseguita a spaglio sopra lo strato di paglia;
- distribuzione di concime organico;
- aspersione di un'emulsione bituminosa stabile tramite motopompa già diluita in acqua per stabilizzare fisicamente lo strato di paglia ed evitare erosione da parte del vento o dell'acqua.

GABBIONATA CON TALEE:

Realizzazione di una gabbionata costituita da una rete metallica in filo di ferro zincato a doppia torsione (diametro 2,7 mm) con maglia di dimensioni 8x10 cm, compresi i tiranti (diametro 4 mm), riempita con pietrame di cava o ciottoli di fiume (diametro 15-35 cm) sistemati a mano; distribuzione di terreno vegetale sulla pedata della gabbionata e messa a dimora di robuste talee di specie arbustive ad elevata capacità vegetativa (diametro 3-10 cm), in numero di almeno 5 per metro lineare; compreso ogni altro onere od accessorio per eseguire il lavoro a regola d'arte.

### **4.3 Qualità e provenienza dei materiali**

#### **4.3.1 Materiali: norme generali**

Tutto il materiale edile, impiantistico e di arredo (es. pietre, mattoni, legname da costruzione, irrigatori, apparecchi di illuminazione, ecc.), il materiale agrario (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) e il materiale vegetale (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la realizzazione delle opere previste dal progetto, deve essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto è prescritto dal presente Capitolato, dal progetto e dalla normativa vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Impresa purché, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, i materiali siano riconosciuti accettabili. L'Impresa è obbligata a notificare, in tempo utile, alla Direzione Lavori la provenienza dei materiali per il regolare prelievo dei relativi campioni (vedi Par. "Materiali vegetali").

L'Impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla Direzione Lavori. L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la Direzione Lavori si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste

che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla Direzione Lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

L'Impresa fornirà tutto il materiale (edile, impiantistico, agrario e vegetale) indicato negli elenchi e riportato nelle tavole allegate al progetto, nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- materiale edile, impiantistico e di arredo: si rimanda ai Capitolati dello Stato, del Genio Civile e alle normative specifiche del Capitolato d'Appalto
- materiale agrario e vegetale : vedi successivi paragrafi dedicati“ Materiale Agrario” e “Materiale Vegetale”

#### **4.3.2 Materiale agrario**

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

##### *a) Terra di coltivo riportata*

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Impresa, con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori, è tenuta a verificare, sotto la sorveglianza della D.L., se il terreno in sito sia adatto alla piantagione o se, al contrario, risulti necessario (e in che misura) apportare nuova terra vegetale, la cui qualità deve essere a sua volta sottoposta a verifica ed approvazione da parte della D.L per ogni tipo di suolo. L'Impresa dovrà garantire la qualità del terreno di riporto. L'Impresa potrà disporre, a spese della Committente e su richiesta della D.L., l'esecuzione delle analisi di laboratorio. Tali analisi dovranno essere eseguite, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S. e quindi riguardare:

- presenza di pietre
- granulometria
- pH
- calcare totale
- sostanza organica
- azoto totale

- fosforo assimilabile
- potassio assimilabile
- conducibilità idraulica
- conducibilità elettrica dell'estratto acquoso saturo
- capacità di scambio cationico (C.S.C.)

I campioni per le analisi del terreno in sito dovranno essere prelevati in modo che siano rappresentativi di tutte le parti del suolo soggette alla sistemazione, curando che il prelievo avvenga tenendo conto non solo delle aree manifestamente omogenee (per giacitura, per esposizione, per colorazione, ecc.) ma anche delle specie vegetali che in quei luoghi dovranno essere collocate a dimora o trapiantate, e in riferimento alla costituzione dei tappeti erbosi.

A seconda dell'estensione dell'intervento, dovrà essere prelevato un campione per ogni zona omogenea. Si precisa al riguardo che, qualora la sistemazione nella zona oggetto dell'esame preveda la piantagione di specie non superiori per dimensioni a quelle arbustive, i campioni possono essere prelevati alla profondità di cm. 30-40, mentre se devono essere messe a dimora specie arboree è opportuno che vengano raccolti alla profondità di cm. 100-120 (relativamente ai siti d'impianto).

#### *b) Substrati di coltivazione*

Con substrati di coltivazione si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto. In mancanza delle suddette indicazioni sulle confezioni, o nel caso di substrati non confezionati, l'Impresa dovrà fornire, oltre ai dati sopra indicati, i risultati di analisi realizzate a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S. per i parametri indicati dalla D. L. da sottoporre all'approvazione della stessa.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa. I substrati non confezionati o privi delle indicazioni sopra citate sulla confezione, potranno contenere anche altri componenti, in proporzioni note, tutti chiaramente specificati, da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà determinare e sottoporre sempre all'approvazione della Direzione Lavori la densità apparente e la capacità di campo dei substrati destinati alle opere pensili a verde.

#### *c) Concimi minerali ed organici*

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale e sigillato della

fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza dalla D.L..

La Direzione Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione il tipo di concime dovrà essere usato, scegliendolo di volta in volta in base alle analisi di laboratorio del terreno, dei concimi proposti delle condizioni delle piante durante la messa a dimora e del periodo di manutenzione.

*d) Ammendanti e correttivi*

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

Con “correttivi” si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno.

In accordo con la Direzione Lavori, si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo di azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.

I fertilizzanti organici (letame maturo, residui organici di varia natura, ecc.) devono essere raccolti o procurati dall'Impresa soltanto presso luoghi o fornitori precedentemente autorizzati dalla D.L..

Per letame maturo si intende esclusivamente il prodotto derivante dalla fermentazione delle deiezioni solide, liquide e della lettiera di bovini ed equini in condizioni ottimali di temperatura ed umidità. Tale prodotto deve comunque essere ottenuto secondo buone tecniche di governo e rispondere alla normativa vigente.

All'atto dell'impiego dovrà presentarsi come una massa omogenea, scura, di odore caratteristico, privo di lettiera indecomposta, di semi vitali e residui di antibiotici.

Il peso specifico non deve essere inferiore a 550 kg/mc.

*e) Pacciamatura*

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

I materiali per pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale o di sintesi, quali, rispettivamente:

- ciottoli e altri materiali lapidei frantumati, corteccia di conifere, cippatura di ramaglia, scaglie di pigna, etc.;
- argilla espansa film in materiale plastico (PE, ecc), teli in materiale tessuto non tessuto, etc..

Laddove indicato, si dovrà porre un disco pacciamante di telo drenante in polipropilene da 110 g/mq o biofeltro con dimensioni minime 1,00 x 1,00 m. Il disco dovrà essere fissato al suolo con appositi picchetti metallici o in legno.

Questi dovranno essere forniti (quando si tratti di prodotti confezionabili) in accordo con la Direzione Lavori, nei contenitori originali che riportino la dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti.

Il pacciamante di origine vegetale dovrà essere esente da parassiti, patogeni di varia natura, semi di piante estranee, non fermentato e proveniente da piante sane.

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

*f) Torba*

Salvo altre precise richieste, per le esigenze della sistemazione l'Impresa dovrà fornire torba della migliore qualità del tipo "biondo" (colore marrone chiaro-giallastro), acida, poco decomposta, formata in prevalenza di Sphagnum o di Eriophorum, e confezionata in balle compresse e sigillate di circa mc. 0,16.

*g) Pali di sostegno, ancoraggi e legature*

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza (minimo 100 cm) alle dimensioni degli alberi e degli arbusti da ancorare.

L'ancoraggio delle piante avviene mediante strutture di sostegno realizzate con:

- pali tutori in posizione verticale
- pali tutori in posizione obliqua
- pali tutori a castello con due, tre o quattro pali
- cavetti (corde) di acciaio

I tutori dovranno essere di legno preferibilmente di conifera o di castagno, dritti, scortecciati, appuntiti dalla parte della estremità di maggiore diametro e devono durare almeno tre periodi vegetativi. Si potrà fare uso di pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze anti putrescenza.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità 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 di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) 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.

In alternativa ai sistemi di ancoraggio tradizionali può essere previsto l'impiego di sistemi di fissaggio a scomparsa, ovvero di sistemi che prevedano il bloccaggio della sola zolla delle specie arboree o arbustive messe a dimora.

Indipendentemente dai materiali con cui sono realizzati, tali sistemi non devono essere a diretto contatto con nessuna parte dell'albero o dell'arbusto da tutorare e devono risultare totalmente invisibili dall'esterno.

L'impiego di sistemi di ancoraggio a scomparsa è da preferire ai pali tutori nel caso di esemplari arborei di medie-grandi dimensioni, in terreni tendenzialmente sciolti, in zone ventose, in tutte le situazioni, in cui il massiccio impiego di paleria risulti di eccessivo ingombro o esteticamente penalizzante e, infine, nel caso in cui non si possa garantire un adeguato controllo delle legature di tutoraggio.

#### *h Drenaggi e materiali antierosione*

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.

#### *i) Acqua*

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa, inoltre deve provenire da depositi o bacini di raccolta, per permettere una adeguata ossigenazione. Nel caso di acqua proveniente dalla rete pubblica, questa dovrà essere lasciata decantare per almeno h 24 per permettere l'allontanamento del cloro. La temperatura dell'acqua non dovrà essere inferiore ai  $\frac{3}{4}$  della temperatura esterna dell'aria e comunque non minore di 15°C.

L'Impresa, se non le sarà consentito di approvvigionarsi da fonti della Amministrazione committente sarà tenuta, su richiesta della Direzione Lavori, a verificare periodicamente per mezzo di analisi effettuate secondo le procedure normalizzate dalla Società Italiana di Scienza del Suolo - S.I.S.S., la qualità dell'acqua da utilizzare e a segnalare le eventuali alterazioni riscontrate.

Gli oneri relativi saranno a carico dell'Amministrazione. In caso contrario l'Impresa provvederà a sua cura e spese al controllo periodico della qualità dell'acqua.

#### *l) Reti o stuoie in materiale biodegradabile*

Le reti sono costituite da corde di juta, fibra di cocco o di altri vegetali, con diametro di 4-5 mm, intrecciate in modo da formare maglie di ampiezza tra 10 e 50 mm. Le stuoie, invece, sono costituite da uno strato di fibre vegetali (cocco, paglia, trucioli di legno o altri materiali vegetali) legato da una rete di materiale biodegradabile (preferibile) o sintetico. Le stuoie realizzate con fibra di cocco sono consigliate per interventi su pendenze elevate e con alto grado di erosione, in quanto di più lunga durata (fino a 4 anni).

#### **4.3.3 Materiale vegetale**

Per "materiale vegetale" si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro. Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18.6.1931 n. 987, 22.5.1973 n. 269 all. A, D.M. 15.7.1998 e successive modificazioni e integrazioni. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza alla Direzione Lavori.

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

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 Capitolato, 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.

Le piante dovranno essere esenti da residui di fitofarmaci, attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.

Per quanto riguarda le avversità delle piante, devono essere osservate le disposizioni previste dal D.M. 11.7.80 "Norme fitosanitarie relative all'importazione, esportazione e transito dei vegetali e prodotti vegetali" e successive integrazioni e modifiche e tutte le altre norme vigenti.

L'Impresa, 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 aver subito le necessarie lavorazioni in vivaio e rispondere alle specifiche contenute negli allegati tecnici.

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 e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, nome commerciale per le 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 allegate al progetto.

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

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'Impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle stesse condizioni in cui hanno lasciato il vivaio, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei, con particolare attenzione affinché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi anche a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; 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. Nell'eventualità che per avverse condizioni climatiche le piante approvvigionate a piè d'opera non possano essere messe a dimora in breve, si dovrà provvedere a collocare il materiale in "tagliola" curando in seguito le necessarie annaffiature ed evitando "pregerminazioni".

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

Non è consentita la sostituzione di piante che l'Impresa non riuscisse a reperire; ove tuttavia venga dimostrato che una o più specie non siano reperibili, l'Impresa potrà proporre la sostituzione con piante simili. L'Impresa dovrà sottoporre per iscritto tali proposte di sostituzione alla Direzione Lavori con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori stessi ed almeno un mese prima della piantagione cui si riferiscono. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di accettare le sostituzioni indicate, o di proporre di alternative.

#### *a) Alberi*

Gli alberi dovranno 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 stati specificamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, ecc.). Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, ferite, grosse cicatrici conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature e ustioni da sole, capitozzature, monconi di rami tagliati male, cause meccaniche in genere, devono essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, di funghi o 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.

La chioma dovrà sempre presentare l'apice di accrescimento principale ("freccia") con gemma apicale sana e vitale e quindi assenza di doppie cime o rami codominanti, escluse le varietà globose, pendule o innestate alla corona.

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 2 centimetri.

Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

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

- 40 cm. di diametro per alberi di circonferenza cm. 12/14
- 50 cm. di diametro per alberi di circonferenza cm. 16/18
- 60 cm. di diametro per alberi di circonferenza cm. 18/20

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, cioè quelle piante che abbiano passato in vaso almeno una stagione di crescita e il cui apparato radicale abbia colonizzato il 70% del terreno in esso contenuto, dovranno essere state adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso (spiralizzazione).

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, ecc.), rinforzato se le piante superano i m. 5 di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.

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

- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;

- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure salvo accettazione della Direzione dei Lavori);
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi
- per alberature stradali i primi rami dovranno essere impalcati sul fusto ad una altezza minima di : 220 cm. per piante fino a cm. 25 di circonferenza 250 cm. per piante oltre cm. 25 di circonferenza.

Le piante devono aver subito i necessari trapianti o rizzollature in vivaio (l'ultimo da non più di due anni) secondo il seguente prospetto:

**Specie a foglia caduca**

- fino alla circonferenza di cm. 12-15 almeno un trapianto
- fino alla circonferenza di cm. 20-25 almeno due trapianti
- fino alla circonferenza di cm. 30-35 almeno tre trapianti

**Specie sempreverdi**

- fino all'altezza di m. 2-2,5 almeno un trapianto
- fino all'altezza di m. 3-3,5 almeno due trapianti
- fino all'altezza di m. 5 almeno tre trapianti.

**b) Giovani piante**

Per "giovani piante" si intende far riferimento a soggetti arborei e arbustive di 1, 2, o 3 anni.

Queste piante devono possedere il portamento tipico della specie (non "filato" o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata); devono essere esenti da malattie e prive di deformazioni; se sempreverdi, devono essere fornite in contenitore; se spoglianti, possono essere consegnate a radice nuda salvo diversa richiesta.

**c) Arbusti e cespugli**

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 o in Elenco prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Anche per arbusti e cespugli l'"altezza totale", verrà rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.

Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche e della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda

soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni. Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente comma a proposito degli alberi.

*d) Postime forestale*

Per postime forestale devono intendersi giovani piante di specie arborea o arbustiva allevate specificamente per imboscimento e di età non superiore ad anni cinque, siano esse prodotte da seme o tramite riproduzione agamica. Dovranno essere forniti con pane di terra (fitocelle, fertil pots, vaso, alveolo, ecc.); solo le specie decidue potranno essere fornite a radice nuda.

*e) Piante acquatiche e palustri*

Le piante acquatiche e palustri dovranno essere fornite imballate in contenitore o in cassette predisposte alle esigenze specifiche delle singole piante, che ne consentano il trasporto e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa a dimora.

*f) Sementi*

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità dell'E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette) con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto.

Qualora il miscuglio richiesto non fosse disponibile in commercio, dovrà essere preparato in presenza della D.L..

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

#### **4.4 Manutenzione delle opere**

##### **4.4.1 Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia**

La manutenzione che l'Impresa è tenuta ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovrà riguardare anche le eventuali piante preesistenti e comprendere le seguenti operazioni:

- irrigazioni;
- ripristino conche e ricalzo delle alberature
- falciature, diserbi manuali e sarchiature delle alberature;
- concimazioni;
- potature;

- eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi;
- difesa dalla vegetazione infestante;
- sistemazione dei danni causati da erosione;
- ripristino della verticalità delle piante;
- controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere;
- controllo, risistemazione e riparazione dei pali di sostegno, degli ancoraggi e delle legature.

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 per tutto il periodo concordato. Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà dichiarato dalla D.L. 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.

La manutenzione delle opere edili, impiantistiche, di arredo, ecc., è soggetta alle norme contemplate nei capitolati speciali di settore.

### *1) Irrigazioni*

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

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

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

### *2) Ripristino conche e rinalzo*

Le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto delle alberature devono essere, se necessario, ripristinate.

A seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche di specie, l'Impresa provvederà alla chiusura delle conche e al rinalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

Piano di manutenzione Opere a verde

---

### *3) Falcature, diserbi manuali e sarchiature*

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

Qualora non utilizzabile a fini produttivi, il materiale sfalciato e trinciato sarà lasciato in loco a costituire un paccame naturale e ad arricchire il contenuto in sostanza organica del terreno. Diversamente l'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura. I diserbi dei vialetti, dei tappeti erbosi e delle altre superfici interessate dall'impianto devono essere eseguiti preferibilmente a mano o con attrezzature meccaniche senza ricorrere all'impiego di diserbanti chimici.

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

### *4) Concimazioni*

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantità stabilite dal piano di concimazione approvato preventivamente dalla D.L..

### *5) Potature*

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

Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso e depositato secondo gli accordi presi con la Direzione Lavori.

### *6) 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.

### *7) Rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi*

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

### *8) Difesa dalla vegetazione infestante*

Durante l'operazione di manutenzione l'Impresa dovrà estirpare, salvo diversi accordi con la Direzione Lavori, le specie infestanti e reintegrare lo strato di pacciamatura come previsto dal progetto.

*9) Sistemazione dei danni causati da erosione*

L'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza

*10) Ripristino della verticalità delle piante*

L'Impresa è tenuta al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante qualora se ne riconosca la necessità dalla D.L..

*11) Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere*

E' competenza dell'Impresa controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati. Gli interventi dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori ed essere liquidati secondo quanto previsto dall'Elenco prezzi. Verranno programmati dei rilievi in campo all'inizio del periodo vegetativo e durante il periodo estivo per verificare lo stato di salute delle piante e dove possibile in caso di insorgenza di malattie si interverrà tempestivamente rimuovendo manualmente con mezzi meccanici le parti malate che verranno poi bruciate in loco o smaltite come da prescrizione dell'ente amministrativo di zona. Si ricorrerà all'utilizzo di fitofarmaci solo nel caso di insorgenza di attacchi di insetti parassitari o agenti fungini che potrebbero minare la sopravvivenza delle piante e la loro stabilità causando danni anche a livello di sicurezza e di igiene pubblica. Sarà necessario verificare lo stato della vegetazione per i primi 4 anni dalla messa a dimora delle piante così da ridurre l'indice di mortalità delle piante che risulta essere elevato nella fase giovanile.

*12) Controllo, risistemazione e riparazione dei pali di sostegno, degli ancoraggi e delle legature*

L'Impresa è tenuta a ripristinare gli ancoraggi delle piante qualora ve ne sia la necessità. E' inoltre competenza dell'Impresa controllare periodicamente le legature per prevenire ferite al fusto, e rimuoverle almeno una volta, all'anno, rifacendo la legatura in posizione diversa dal precedente punto di contatto con la pianta.

**4.4.2 Manutenzione essenze arboree, arbustive, siepi, cespugli e tappezzanti**

INTERVENTI DI MANUTENZIONE VOLTI A PRESERVARE LO STATO DI SALUTE DELLE PIANTE

Prescrizioni generali

Tutto il materiale di risulta proveniente dalle operazioni di potatura, dovrà essere caricato e trasportato, a cura dell'Impresa, alla pubblica discarica (P.D.), al termine della giornata lavorativa, salvo diversa disposizione della D.L..

L'onere della P.D. è ad esclusivo carico dell'Ente appaltante. Lo scarico dei materiali di risulta presso la P.D., verrà preventivamente autorizzato con apposito buono, firmato dalla D.L. e riportante la targa del mezzo, la descrizione del materiale trasportato, la data e l'orario di partenza. Tutte le attrezzature e le dotazioni degli operatori impegnati in cantiere, dovranno rispettare scrupolosamente la normativa relativa alle disposizioni antinfortunistiche.

#### Potature di piante ad alto fusto

Tutte le operazioni di potatura di piante ad alto fusto dovranno essere eseguite nel rispetto delle norme dettate dai Regolamenti del verde, con l'ausilio di piattaforma idraulica e solo in casi eccezionali con scale.

Tali operazioni verranno effettuate solo nel periodo stabilito dalla D.L., rispettando il portamento naturale della specie o le forme di allevamento consolidate.

Indipendentemente dalla finalità della potatura, che verrà indicata di volta in volta dalla D.L., si dovranno in ogni modo asportare i rami morti o deperienti e ridurre o eliminare i rami in prossimità di abitazioni o cavi elettrici.

Le modalità di intervento devono essere definite dalla D.L..

La difficoltà e l'impegno temporale dei diversi tipi di potatura vengono definiti sulla base dei seguenti parametri:

Altezza dell'albero Viene definita per classi e si riferisce alla necessità di impiegare sistemi di elevazione specifici.

Le classi normalmente adottate sono le seguenti:

- < 8 m
- 8 - 12 m
- 12 - 18 m
- 18 - 24 m
- > 24 m

Sviluppo diametrale della chioma Anche in questo caso si ricorre normalmente a classi dimensionali, di cui le più diffuse sono:

- < 5 m
- 5 - 10 m
- 10 - 15 m
- 15 - 20 m
- > 20 m

Collocazione dell'albero Fornisce indicazioni circa l'accessibilità del cantiere e dei dispositivi necessari al suo allestimento

Piano di manutenzione Opere a verde

---

#### Difficoltà operative

Questa voce riassume un insieme complesso di indicazioni che, di norma, si riferiscono ad elementi che possono rallentare il lavoro (es. presenza di muri o altri manufatti che limitino l'accesso ad alcune parti l'albero), che impongono particolare prudenza nel lavoro (es. cavi aerei nella chioma) o che rendano necessaria la calata controllata del materiale di risulta della potatura (es. manufatti inamovibili al di sotto della chioma).

Questo parametro viene espresso con tre voci che indicano una gradualità specifica:

difficoltà operative assenti o lievi

difficoltà operative medie

difficoltà operative elevate

#### Tipologia della potatura

Questa voce fornisce indicazioni metodologiche generiche necessarie alla comprensione dei tempi e delle modalità necessarie all'esecuzione dei lavori richiesti.

Anche in questo caso viene utilizzata una terminologia standard.

Ove necessario si introducono anche indicazioni di dettaglio sull'intensità dell'operazione:

<b>TIPOLOGIA DI POTATURA</b>	<b>SIGNIFICATO E OPPORTUNITA' DELL'INTERVENTO</b>	<b>INTENSITA' DELL'INTERVENTO</b>
POTATURA DI FORMAZIONE	Riservata ad alberi in fase di crescita attiva ed ha lo scopo di assecondarne i naturali processi di sviluppo prevenendo nel contempo futuri difetti morfologici e strutturali.	
POTATURA DI RIFORMA	Fa seguito ad un evento traumatico naturale o a interventi di potatura errati (ex capitozzatura). Ha lo scopo di ripristinare il naturale equilibrio morfo – fisiologico dell'albero compromesso, per migliorarne lo sviluppo futuro.	
POTATURA DI DIRADAMENTO	Riservata ad alberi adulti, ha lo scopo di alleggerire la chioma per favorire la penetrazione della luce al suo interno, eliminare ramificazioni concorrenti e deperienti.	1/5 dello sviluppo della chioma 1/4 dello sviluppo della chioma 1/3 dello sviluppo della chioma
SPELLONAMENTO	Consiste nell'eliminazione di vegetazione generata da gemme dormienti o avventizie, poste in posizione indesiderata. In alcune specie è un intervento ordinario per contrastare la naturale tendenza al ricaccio. In altri casi è la conseguenza di scorretti ed eccessivi interventi di potatura.	
RIMONDA DEL SECCO	Finalizzata all'allontanamento di parti della chioma morte, deperienti o meccanicamente instabili. La sua esecuzione può essere accompagnata ad un intervento sulle parti vitali per ripristinare la simmetria e il naturale portamento dell'albero.	
ABBASSAMENTO CHIOMA	Potatura che viene attuata nella sola porzione sommitale della chioma, secondo la tecnica del "taglio di ritorno", con lo scopo di abbassare il baricentro dell'albero. Viene di norma attuata su alberi con difetti strutturali per ridurre il pericolo di instabilità.	1/5 dello sviluppo della chioma 1/4 dello sviluppo della chioma 1/3 dello sviluppo della chioma
INNALZAMENTO CHIOMA	Intervento effettuato per liberare il tronco dalla vegetazione più bassa per consentire il libero svolgimento delle attività sotto la chioma.	1/5 dello sviluppo della chioma 1/4 dello sviluppo della chioma 1/3 dello sviluppo della chioma
POTATURA "TUTTA CIMA"	Potatura che interessa solo la parte più esterna della chioma su cui si interviene con "tagli di ritorno". Lo scopo di questa operazione è quello di contenere lo sviluppo naturale dell'albero favorendone inoltre una maggiore regolarità morfologica.	

Le tipologie sopra indicate, possono essere variamente combinate, valutando di volta in volta l'intensità dell'intervento, in relazione alle reali necessità

#### Potature arbusti

Gli interventi di potatura sono differenziati per tipologie epoca e frequenza, in funzione della specie da trattare.

L'epoca d'intervento è legata alle modalità e all'epoca di fioritura:

- per le specie che fioriscono sui rami di un anno, la potatura dovrà effettuarsi dopo la fioritura, poiché tali specie fioriscono contemporaneamente allo sviluppo dei germogli
- per le specie che fioriscono sui rami dell'anno, devono essere potati prima della ripresa vegetativa.

Nel caso delle sempre verdi da fiore, è necessario tagliare sistematicamente le infiorescenze appassite con contemporaneo accorciamento dei germogli.

#### Potature siepi

Questa pratica ha essenzialmente lo scopo di favorire una crescita folta e regolare. A tal fine, per le siepi, nei primi anni si dovranno accorciare i germogli per stimolare la loro ramificazione, successivamente si dovrà intervenire in funzione dello sviluppo e della vigoria della specie in oggetto. Si potrà intervenire con interventi di rigenerazione ogni 3-4 anni.

Le operazioni di potatura devono comunque essere effettuate con una tipologia d'intervento adeguata ad ogni singola specie e varietà. Per le potature di siepi in forma obbligata, è consentito l'uso di tosasiepi elettriche o a scoppio; è assolutamente vietato l'uso di motoseghe onde evitare lo sfilacciamento dei tessuti. La rifilatura dovrà essere eseguita tenendo conto dell'epoca di vegetazione. Durante le operazioni di potatura, l'Impresa dovrà provvedere all'eliminazione dei rami secchi, malvenienti e al diserbo manuale al piede della siepe.

#### INTERVENTI DI MANUTENZIONE INERENTI L'ESERCIZIO STRADALE

Una scarsa o non adeguata manutenzione può costituire una grave limitazione alla fruizione in sicurezza delle strade. In merito a ciò si indicano le modalità di intervento da rispettare per un corretto intervento di manutenzione che rispetti il portamento e la salute delle piante ma che contemporaneamente sia funzionale per la sicurezza stradale.

#### Potature di piante ad alto fusto, siepi e arbusti

Tutte le operazioni di potatura di piante dovranno essere eseguite nel rispetto delle norme dettate dai Regolamenti del verde, con l'ausilio di piattaforma idraulica.

Si dovranno asportare i rami morti o deperienti e ridurre o eliminare i rami in prossimità di abitazioni o cavi elettrici

La vegetazione presente ai margini della strada dovrà essere potata regolarmente per non creare restringimenti, invasioni o limitazioni di visibilità e di transito sulla strada. Sarà necessario

rimuovere i rami che si protendono oltre il confine stradale interferendo con la corretta fruibilità e funzionalità delle strade e sarà necessario rimuovere immediatamente alberi, arbusti o materiale vegetale la cui stabilità sia stata compromessa e la vegetazione infestante.

#### CONSOLIDAMENTI

Il consolidamento o il vincolo tra diverse parti dell'albero deve essere effettuato solo quando non possano essere messi in atto interventi arboricoli alternativi e sia comprovata la capacità di autosostentamento dell'albero.

E' ammesso solo l'uso di sistemi di fissaggio del vincolo che non prevedano l'impiego di elementi passanti, viti o perni che possano ledere l'integrità delle parti consolidate.

Le briglie avvolgenti le parti consolidate devono essere protette con l'apposizione di specifici materiali – cuscinetto.

Indipendentemente dal materiale di cui sono costituiti, i sistemi di consolidamento devono possedere un elevato grado di elasticità tale da non alterare il naturale movimento dell'albero nel vento.

L'uso di sistemi di questo tipo implica la definizione di un loro programma di ricontrollo a scadenza biennale.

#### ABBATTIMENTI

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

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

Le ramaglie di risulta (depezzate o triturate a discrezione dell'Impresa) dovranno essere trasportate in discarica o in sedi di compostaggio, mentre le branche primarie ed i tronchi dovranno essere depezzati e trasportati nei luoghi definiti dalla D.L..

La predisposizione di misure di sicurezza del cantiere potrà essere effettuata dalla ditta appaltatrice o, su richiesta della stessa, dall'Ente appaltante. La spesa relativa a quest'ultima soluzione sarà a carico della ditta appaltatrice.

#### ELIMINAZIONE DELLA CEPPAIA

L'operazione di abbattimento deve essere seguita dall'eliminazione della ceppaia (prezzo compreso nei costi di abbattimento). Quest'ultima deve essere effettuata mediante carotature o con attrezzature e modalità tali da evitare danni ai manufatti, ai servizi esistenti. In caso di

presenza di patogeni dell'apparato radicale, l'asportazione della ceppaia e delle principali radici di ancoraggio, dovrà essere effettuata con un escavatore. Contestualmente si provvederà all'asportazione del terreno in misura proporzionale al materiale vegetale asportato, sostituendolo con terreno di coltivo, come segue.

Il riempimento delle fosse deve essere ottenuto con terreno vegetale sminuzzato, livellato e compattato. L'Impresa dovrà provvedere alla pulizia dell'area, allo sgombrò al carico e al trasporto del materiale di risulta, nonché al ripristino di cordoli, pavimentazioni, manti stradali, etc..

La predisposizione di misure di sicurezza del cantiere potrà essere effettuata dalla ditta appaltatrice o, su richiesta della stessa, dall'Ente appaltante. La spesa relativa a quest'ultima soluzione sarà a carico della ditta appaltatrice.

#### IRRIGAZIONI

L'irrigazione prevista sarà di tipo manuale, provvedendo, contestualmente all'impianto dell'albero, alla posa di tubature corrugate per il trasporto dell'acqua alle radici.

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

#### MIGLIORAMENTO FISICO-CHIMICO DEL TERRENO A DISPOSIZIONE DEGLI ALBERI

In prossimità degli alberi, le lavorazioni del terreno dovranno essere effettuate solo in caso di reale costipamento dello sesso, dovranno comunque riguardare lo strato superficiale (cm. 10-15), evitando di danneggiare le radici superficiali di ancoraggio.

Eventuali interventi di concimazione dovranno essere effettuati distribuendo:

- prodotti liquidi, di origine organica, tramite palo iniettore. Le modalità dell'intervento saranno definite di volta in volta, dalla D.L..
- prodotti granulari, di origine organica, a spaglio., previa lavorazione superficiale, anche localizzata (trincee, buche), del terreno.

In caso di alberi affetti da patologie dell'apparato radicale, l'unico intervento di concimazione ammesso è la distribuzione di micorrizze.

### **4.4.3 Manutenzione dei tappeti erbosi**

#### GENERALITÀ

I tappeti erbosi dovranno risultare, in ogni stagione, formati solo delle essenze prative impiegate originariamente, esenti da infestanti. Il manto dovrà essere ben compatto, presentare un livello del

feltro ottimale ed una colorazione omogenea e intensa. Le bordature ben definite, sia nei confini delle aiuole sia nei bordi dei manufatti allocati nelle stesse.

#### FALCIATURE

L'impresa dovrà provvedere, quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso. Questo sarà tosato in modo da mantenerlo ad un'altezza oscillante tra un minimo di cm. 2,5 ad un massimo di cm. 6. L'ultimo taglio prima dell'inverno, sarà effettuato ad un'altezza di cm. 5 e mantenuto a quest'altezza per tutto il periodo invernale. Il primo taglio a fine inverno, sarà effettuato a cm. 2.

Le tosatrici da utilizzare dovranno essere di tipo professionale, dovranno effettuare un taglio perfetto e le lame potranno essere elicoidali o rotative, purché effettuino un taglio livellato e netto sulla foglia o sul culmo delle essenze prative. Dovranno essere inoltre munite di sacco raccogliitore, salvo siano predisposte per il mulching.

Qualora si preveda l'uso di decespugliatore all'interno dell'area di rispetto di un esemplare arboreo per il controllo della vegetazione erbacea spontanea sviluppatasi successivamente all'impianto, si deve adottare un idoneo sistema di protezione del colletto. Tale sistema dovrà a sua volta essere provvisto di adeguati meccanismi che consentano il corretto incremento diametrico del fusto. Nel caso di impianti irrigui permanenti il sistema di protezione del colletto deve essere tale da consentire la libera circolazione dell'aria al suo interno.

#### Eliminazione materiale di risulta

Salvo l'uso del mulching, che dovrà essere prescritto e/o autorizzato dalla D.L., i materiali di risulta delle falciature, dovranno essere asportati totalmente e trasportati nei punti di accumulo stabiliti che, a loro volta, verranno definitivamente liberati ogni sei mesi, se non diversamente indicato dall'Amministrazione, mediante trasporto alla pubblica discarica.

Nel caso in cui non sia possibile utilizzare punti di accumulo, i materiali di risulta dovranno essere trasportati, se non diversamente indicato dalla D.L., alla pubblica discarica al termine di ogni intervento. L'operazione si intende comprensiva dell'asporto di eventuali trovanti come cartacce, foglie e quanto altro estraneo al tappeto erboso.

#### Bordatura

I limiti del prato dovranno essere ben definiti, in ogni momento della durata del contratto di manutenzione, mediante opere di troncatura della vegetazione prative e del relativo apparato radicale.

L'operazione si intende estesa anche alla rifilatura dei bordi di eventuali aiuole, pozzetti, griglie e manufatti in genere. Particolare cura operativa sarà posta al bordo delle caditoie onde garantire un facile deflusso delle acque.

#### DISERBO

I diserbi dovranno essere eseguiti sia in relazione alle necessità riscontrate, sia in preemergenza a seconda dei tipi di trattamento. La lotta verrà effettuata con estirpazione manuale (mondatura) o con attrezzature meccaniche, asportando le radici senza ricorrere anche in caso di invasione eccessiva al diserbo chimico. Le zone limitrofe e poste a confine dei prati e delle aiuole (marciapiedi, scoline, manto stradale, ecc.), dovranno essere diserbate, sempre manualmente, da eventuali invasioni di muschi ed erbe a crescita spontanea, mediante interventi ciclici e continui di sarchiatura e asporto di tutte le essenze eventualmente ivi insediate.

#### ARIEGGIAMENTO

A seconda del grado di compattamento e dell'estensione della superficie a prato, l'Impresa potrà scegliere tra varie tecniche di areazione che agiscono più o meno in profondità: la sarchiatura, mediante arieggiatori manuali o a motore; la bucatura, effettuata manualmente o con carotatrice dotata di punzoni penetranti per circa cm. 7 e distanti cm. 10 l'uno dall'altro. Le carote di terra, risulta dell'operazione, saranno lasciate in terra.

Questo intervento sarà preseduto da una tosatura a raso con successiva leggera irrigazione, al fine di facilitare l'intervento stesso.

#### RINFOLTIMENTI

Sarà cura dell'Impresa riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati, oppure sia stata giudicata insufficiente.

Per poterla effettuare, bisognerà verificare la presenza e il grado di diffusione di infestanti annuali difficili da eliminare. In caso di elevata presenza delle stesse, bisognerà procedere al rifacimento del prato.

Le operazioni dovranno essere effettuate a tempo debito (i mesi adatti per intervenire sono Marzo, aprile, Maggio e Settembre) e condizioni climatiche permettendo, procedendo come segue:

1. Nelle zone rade verranno effettuate lavorazioni superficiali con attrezzi manuali o meccanici tendenti a rompere la crosta superficiale di terreno, per qualche centimetro di profondità, salvaguardando l'erba esistente. Nelle zone nude, si asporteranno cm. 3-5 della crosta superficiale del terreno;
2. Riporto di terriccio composto per il 30% di torba e per il 70% di sabbia fine di fiume;
3. Livellamento e rullatura, necessari per spianare le irregolarità del terreno;

Piano di manutenzione Opere a verde

4. Semina
5. Copertura del seme con leggero strato di torba o terriccio e rullatura leggera;
6. Irrigazioni fino alla nascita e alla prima rasatura;
7. Concimazione

LIVELLAMENTO DEL TERRENO

Eventuali aggiunte di terreno che si rendessero necessarie, a causa di avvallamenti o buche per cedimenti sottosuperficiali, dovranno essere eseguiti come segue:

- ricarica di terreno
- livellamento e rastrellatura

CONCIMAZIONI

Le concimazioni dovranno essere effettuate dall'Impresa, nel numero e nelle quantità stabilite dal piano di concimazione definito dalla D.L..