

AUTOSTRADA (A13): BOLOGNA-PADOVA

TRATTO: BOLOGNA ARCOVEGGIO

BOLOGNA INTERPORTO

PROSECUZIONE FINO ALLA VIA APOSAZZA
DEL SISTEMA TANGENZIALE DI BOLOGNA

PROGETTO DEFINITIVO

PROLUNGAMENTO COMPLANARE

ASPETTI AMBIENTALI

OPERE A VERDE

RELAZIONE TECNICO-SPECIALISTICA

<p>PROLUNGAMENTO COMPLANARE</p> <p>ASPETTI AMBIENTALI</p> <p>OPERE A VERDE</p> <p>RELAZIONE TECNICO-SPECIALISTICA</p>

<p>IL PROGETTISTA SPECIALISTICO</p> <p>Dott. For. Daniele Mascellani Ord. Agr. For. Milano N. 1693</p> <p>Responsabile Ingegneria Naturalistica e Ambientale</p>	<p>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</p> <p>Ing. Fabio Serrau Ord. Ingg. Bologna n. 6007/A</p>	<p>IL DIRETTORE TECNICO</p> <p>Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Genova N. 9810A</p> <p>T.A. Ambiente</p>
--	--	---

CODICE IDENTIFICATIVO											ORDINATORE
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	
111326	0000	PD	AU	AMB	OV000	00000	R	SUA	0100	0	SCALA -

	ENGINEER COORDINATOR:		SUPPORTO SPECIALISTICO:				REVISIONE	
	Ing. Fabio Serrau Ord. Ingg. Bologna n. 6007/A		MATE Soc. Coop. Dott. For. Lorenzo Mini Ord. Agr. For. Firenze N. 1200				n.	data
	REDATTO:		VERIFICATO: Dott. Alberto Salvia				0	MARZO 2022

<p>VISTO DEL COMMITTENTE</p>  <p>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Fabio Visintin</p>	<p>VISTO DEL CONCEDENTE</p>  <p>Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibile DIPARTIMENTO PER LA PROGRAMMAZIONE, LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO A RETE E I SISTEMI INFORMATIVI</p>
--	---

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
3	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO - ANALISI STAZIONALE	5
3.1	CARATTERISTICHE MICROCLIMATICHE	5
3.2	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E DEI SUOLI	5
3.3	CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI E VEGETAZIONE POTENZIALE.....	6
4	TIPOLOGIE DI OPERE A VERDE PREVISTE IN PROGETTO E COMPENSAZIONE DI ALBERI TUTELATI	7
5	RECUPERO AMBIENTALE DELLE AREE DI CANTIERE	10
6	INDICAZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	11
6.1	RIPORTO DEL TERRENO VEGETALE	11
6.2	FORMAZIONE DEL COTICO ERBOSO.....	12
6.3	PICCHETTAMENTO DELLE AREE E FORNITURA DEL MATERIALE VIVAISTICO.....	12
6.4	IMPIANTI DI VEGETAZIONE ARBOREA E ARBUSTIVA.....	13
7	PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI INTERVENTI (CURE COLTURALI).....	15
8	RACCOMANDAZIONI PER LE IMPRESE	17

1 PREMESSA

Le opere a verde previste in progetto hanno l'obiettivo di inserire l'infrastruttura stradale e le sue opere collegate (ad. es. le barriere acustiche) nell'ambiente attraversato, di fornire un elemento utile contro l'inquinamento atmosferico da essa prodotto, di riqualificare gli ambiti marginali interessati dai lavori, di valorizzare i corridoi ecologici rappresentati dai corsi d'acqua e di recuperare, dal punto di vista ambientale, le aree utilizzate nella fase di cantierizzazione.

Tali opere consistono in interventi vegetazionali, quali inerbimenti e impianti di specie vegetali autoctone, quest'ultime scelte in base alle fitocenosi potenziali e alle caratteristiche microclimatiche del sito, adottati con tipologie diversificate a seconda della funzione che l'intervento puntualmente deve svolgere, anche combinando più tipologie.

Nella presente si sono quindi definite le tipologie di opere a verde idonee a perseguire gli obiettivi di cui sopra, riportandone l'ubicazione nella "Planimetria degli interventi di riqualifica ambientale" (cfr. elaborato 111326-0000-PD-AU-AMB-OV000-00000-D-SUA0003) e fornendo le indicazioni sulla struttura (arboreo e/o arbustiva e relative dimensioni) e sui sestii di impianto, rappresentati nella relativa tavola dell' "Abaco degli interventi vegetazionali" (cfr. elaborato 111326-0000-PD-AU-AMB-OV000-00000-D-SUA0002).

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

I vincoli normativi sono rappresentati dalle leggi nazionali e regionali forestali vigenti, dalle eventuali indicazioni contenute nei documenti di pianificazione territoriale in tema di mitigazione degli impatti delle infrastrutture viarie e di forestazione, dai regolamenti comunali del verde, dalle norme relative alla distanza delle alberature dalla strada e dalle proprietà private indicate nel Nuovo Codice della Strada e nel relativo Regolamento di attuazione (DPR 495/1992 e s.m.i.) e, infine, dal Codice Civile.

Per quanto riguarda, in particolare, le norme di sicurezza, il Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada definisce nell'art. 26 (attuazione art.16 Cod. della Strada) le fasce di rispetto fuori dei centri abitati:

comma 6 – La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare alberi lateralmente alla strada, non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m.

comma 7 - La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare lateralmente alle strade siepi vive, anche a carattere stagionale, tenute ad altezza non superiore ad 1 m sul terreno non può essere inferiore a 1 m. Tale distanza si applica anche per le recinzioni non superiori a 1 m costituite da siepi morte in legno, reti metalliche, fili spinati e materiali similari, sostenute da paletti infissi direttamente nel terreno o in cordoli emergenti non oltre 30 cm dal suolo.

comma 8 - La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare lateralmente alle strade, siepi vive o piantagioni di altezza superiore ad 1 m sul terreno, non può essere inferiore a 3 m. Tale distanza si applica anche per le recinzioni di altezza superiore ad 1 m sul terreno costituite come previsto al comma 7, e per quelle di altezza inferiore ad 1 m sul terreno se impiantate su cordoli emergenti oltre 30 cm dal suolo.

Le norme del Codice Civile di interesse per le opere a verde sono quelle che definiscono la distanza degli alberi e delle siepi dai confini della proprietà (art. 892 e art. 896). Esse risultano valide qualora non esistano distanze stabilite da regolamenti comunali o dettati dagli usi locali. Secondo il Codice Civile la distanza viene misurata dalla linea del confine alla base esterna del tronco dell'albero messo a dimora, oppure dal punto di semina. Nei casi in cui il terreno è in pendio, tale distanza si misura prolungando verticalmente la linea di confine e tracciando la perpendicolare fino al tronco. Le distanze non vanno osservate nei casi in cui sul confine esiste un muro divisorio, purché le piante siano tenute ad altezza che non ecceda la sommità del muro. Le distanze dal confine si riferiscono alle seguenti tipologie di piante:

- alberi ad alto fusto, intesi come individui il cui fusto, semplice o diviso in rami sorge ad altezza notevole: distanza minima di m. 3;
- alberi di non alto fusto, intesi come individui il cui fusto, sorto ad altezza superiore ai 3 m, si diffonde in rami: distanza minima di m 1.5;
- siepi trattate a ceduo: distanza minima m. 1;
- siepi di Robinia: distanza minima m. 2;
- viti, arbusti e siepi, diverse dalle precedenti e fruttiferi alti meno di 2.5 m: distanza minima di 0.5 m.

Nel Codice Civile è anche stabilito che per gli alberi che nascono, o si piantano, nei boschi, sul confine con terreni non boschivi, o lungo le strade o le sponde dei canali, si osservano, trattandosi di boschi, canali e strade di proprietà privata, i regolamenti e, in mancanza, usi locali. Se gli uni e gli altri non dispongono, si osservano le distanze prescritte dall'articolo 893 C.C.

Nel caso, inoltre, ci si trovi ad intervenire in aree in affiancamento a ferrovie, è possibile ricordare il DPR 753/1980 per la definizione delle distanze da rispettare per impiantare piante, e il DM 449/1988 nel caso di linee elettriche.

Nel caso dei corsi d'acqua si considerando il RD 368/1904 *“Regolamento per la esecuzione del Testo Unico della Legge 22 marzo 1900, n.195 e della Legge 7 luglio 1902, n. 333, sulle bonificazioni delle paludi e delle terre paludose. Titolo VI – Disposizioni di polizia”* e il RD 523/1904 *“Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie”*.

Infine, si è considerato il Regolamento del verde pubblico e privato comunale di Bologna (OdG. n.: 143, Pg. n.: 27795/2016, Data seduta: 14/03/2016, Data inizio vigore: 8/06/2016).

3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO - ANALISI STAZIONALE

3.1 CARATTERISTICHE MICROCLIMATICHE

Per la determinazione delle caratteristiche climatiche della zona si è fatto riferimento alla stazione pluviometrica di Bologna. I dati climatici della stazione in questione indicano una piovosità media annua di poco superiore a 800 mm, con valori massimi in inverno (132 mm in dicembre) e minimi in estate (30 mm in luglio). La temperatura media annua è di 14,6°C con massimi estivi (23,8°C ad agosto) e minimi invernali (6,2 °C a gennaio). Nella figura 1 è riportato il diagramma ombrotermico di Bagnouls e Gaussens (1957) migliorato da Walter e Lieth (1960-67) per la valutazione delle caratteristiche climatiche; tale climodiagramma mostra chiaramente che la zona considerata rientra nel macroclima temperato-caldo con influenze mediterranee riscontrabili nella distribuzione autunno-primaverile delle piogge e nell'estate siccitosa. La piovosità è complessivamente scarsa, distribuita in maniera non uniforme.

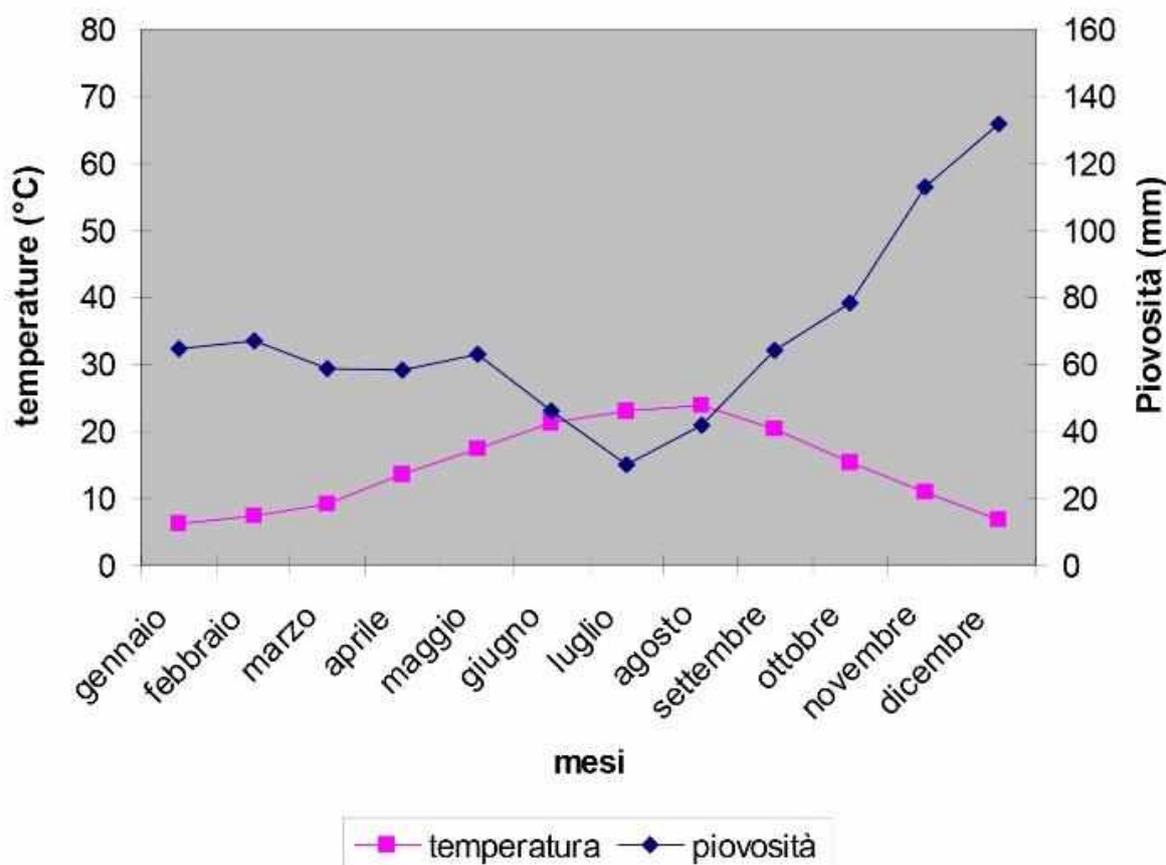


Figura 1 – Climodiagramma secondo Walter e Lieth

3.2 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E DEI SUOLI

L'area interessata dal progetto è ubicata nel territorio comunale di Bologna. Da un punto di vista morfologico, l'area d'intervento si presenta prevalentemente pianeggiante e, in particolare, occupa la parte meridionale della pianura Padana, originatasi in seguito al colmamento dell'omonimo bacino fluvio – lacustre. L'area, in particolare, risulta interessata da depositi fluvio – lacustri ed alluvionali, suddivisibili in terreni granulari e coesivi.

3.3 CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI E VEGETAZIONE POTENZIALE

Per quanto riguarda l'area di intervento, dal punto di vista della vegetazione attuale si evidenzia come la viabilità in progetto attraversa una zona tradizionalmente interessata dalla coltivazione orticola, e infatti nel suo percorso incontra seminativi, orti e frutteti. Le specie e le caratteristiche delle piante attualmente presenti sono quelle proprie delle alberature di uso agricolo, come pioppi e aceri, oltre a quelle tipiche tra le ornamentali (pini, ecc.). Ai fini delle sistemazioni a verde riveste molta importanza la vegetazione potenziale dell'area di intervento. Questa è riferibile ai boschi di pianura a dominanza di specie quercine (*Quercus robur*, *Quercus pubescens*), pioppi, salici ed olmi, attribuibili per lo più all'associazione *Fraxino orn-Quercetum ilicis* Horvatic (1956 1958). Le specie quercine sono, infatti, diffuse in tutto il territorio bolognese, ma solo raramente generano popolamenti in cui, in ambiente di pianura, sono ad oggi dominanti. Ciò è dovuto al fatto che i terreni e le esposizioni potenzialmente adatti sono divenuti luogo di insediamenti urbani, oppure sono stati messi a coltura. Le querce riescono allora a formare piccoli popolamenti soprattutto grazie all'azione diretta e indiretta dell'uomo nelle immediate vicinanze di parchi, giardini, viali alberati, ecc., dove sono state piantate e/o favorite rispetto alle altre essenze. Così, se per ipotesi cessassero, o diminuissero di intensità, le azioni di disturbo antropico sulla vegetazione naturale, potrebbero formarsi fitocenosi dominate da farnia e roverella, a partecipazione minoritaria di latifoglie decidue quali Orniello, Olmo, Cerro, Carpino bianco, con un sottobosco caratterizzato da arbusti e specie erbacee sempreverdi della classe *Quercetea ilicis* (Br.BI.1936).

4 TIPOLOGIE DI OPERE A VERDE PREVISTE IN PROGETTO E COMPENSAZIONE DI ALBERI TUTELATI

Le tipologie di opere a verde previste in progetto sono prevalentemente riferibili alle formazioni arbustive ovvero tipologie composte da arbusti, utilizzata nell'inserimento, nella riqualificazione e nel recupero ambientale, dove è possibile prevedere aree connettivi o all'interno delle aree intercluse tra i bracci degli svincoli. Gli arbusti da impiegare hanno un'altezza pari a 1 m.

Nell'elaborato grafico relativo all' "Abaco degli interventi vegetazionali" (cfr. elaborato 111326-0000-PD-AU-AMB-OV000-00000-D-SUA0002) sono riportati i moduli di impianto con le specifiche dei sestri da adottare.

Poiché dal Censimento vegetazionale di progetto è risultato interferito un pioppo bianco avente diametro 48 cm e, quindi, tutelato dal Regolamento del verde pubblico e privato comunale di Bologna, nel presente progetto si è previsto l'impianto di due pioppi bianchi aventi circ. 20-25 cm ubicati al centro di una delle formazioni Mbm1 in progetto, modificando il sesto localmente in modo che tra i due pioppi in questione e anche tra questi e gli altri alberi siano previsti 8 m di sesto d'impianto.

Nelle tabelle sottostanti riportiamo le caratteristiche dei vari moduli di impianto previsti in progetto (specie, numero di esemplari per modulo, fornitura).

M cp - Formazione Arbustiva Pioniera				
Cod.	Nome scientifico	Nome comune	n°	Caratteristiche alla messa a dimora
L51	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	11	in vaso da 3 litri
L01	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	11	in zolla
L52	<i>Crataegus oxyacantha</i>	Biancospino	9	In zolla H= m 1,00-1,25
L53	<i>Rosa canina</i>	Rosa canina	28	in vaso da 2 litri
O53	<i>Spartium junceum</i>	Ginestra	5	in vaso da 3 litri

MBm1 - Formazione Arborea Arbustiva densa				
Cod.	Nome scientifico	Nome comune	n°	Caratteristiche alla messa a dimora
A01	<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	2	in zolla - circ. cm 10-12
A04	<i>Salix alba</i>	Salice bianco	3	in zolla - circ. cm 12-14
E05	<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	3	in zolla - circ. cm 8-10
V03	<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	3	in vaso da 30 litri - circ. cm 10-12
D02	<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero	1	in zolla - circ. cm 8-10
N01	<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	1	in zolla - H=m 1,50-2,00
Z56	<i>Cornus mas</i>	Corniolo	2	in zolla - H=m 1,00-1,25

O52	<i>Cercis siliquastrum</i>	Albero di Giuda	2	in zolla - H=m 1,00-1,25
U52	<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco	2	in zolla - H=m 1,00-1,25
L05	<i>Malus domestica</i>	Melo da fiore	2	in zolla - circ. cm 8-10
U54	<i>Viburnum opulus</i>	Pallon di maggio	2	in vaso da 5 litri

MBm2 - Formazione Arborea Arbustiva densa				
Cod.	Nome scientifico	Nome comune	n°	Caratteristiche alla messa a dimora
E05	<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	3	in zolla - circ. cm 8-10
V03	<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	6	in vaso da 30 litri - circ. cm 10-12
D02	<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero	4	in zolla - circ. cm 8-10
Z56	<i>Cornus mas</i>	Corniolo	2	in zolla - H=m 1,00-1,25
O52	<i>Cercis siliquastrum</i>	Albero di Giuda	2	in zolla - H=m 1,00-1,25
U52	<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco	2	in zolla - H=m 1,00-1,25
L05	<i>Malus domestica</i>	Melo da fiore	2	in zolla - circ. cm 8-10
U54	<i>Viburnum opulus</i>	Pallon di maggio	2	in vaso da 5 litri

Per gli ambiti dove sono state previste formazioni lineari, queste sono costituite da quinta arbustiva per ambiti soleggiati

Ss - Quinta mista per pieno sole				
Cod.	Nome scientifico	Nome comune	n°	Caratteristiche alla messa a dimora
Z56	<i>Cornus mas</i>	Corniolo	5	in zolla - H=m 1,00-1,25
O53	<i>Spartium junceum</i>	Ginestra	5	in vaso da 3 litri
L53	<i>Rosa canina</i>	Rosa canina	5	in vaso da 2 litri
Z57	<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello	3	in zolla - H=m 1,00-1,25
T52	<i>Lavandula spica</i>	Lavanda	3	in vaso da 2 litri

Nelle stazioni pianeggianti è prevista la semina di un prato polifita. Il Prato polifita che verrà utilizzato ha la seguente composizione media, finalizzata ad attecchire anche in situazioni di forte aridità:

Graminacee (70%)

- *Cynodon dactylon* (Gramigna) 15%
- *Brachypodium pinnatum* (Paleo comune) 10%
- *Bromus matridensis* (Forasacco dei muri) 15%
- *Festuca arundinacea* (Festuca) 15%
- *Poa bulbosa* (Fienarola bulbosa) 15%

Leguminose (30%)

- *Anthyllis vulneraria* (Vulneraria comune) 10%
- *Coronilla varia* (Cornetta ginestrina) 10%
- *Trifolium pratense* (Trifoglio violetto) 10%

E' previsto l'utilizzo di almeno 400 kg di semente a ettaro. L'Impresa potrà indicare adattamenti parziali del miscuglio a specifiche situazioni edafiche, previa approvazione della DL.

Miscugli analoghi potranno essere usati per l'idrosemina delle scarpate (non evidenziati in planimetria, in quanto previsti nell'ambito del progetto dei solidi stradali).

5 RECUPERO AMBIENTALE DELLE AREE DI CANTIERE

Le aree di cantiere e, in generale, le superfici interessate dai lavori per la realizzazione delle opere non da queste ultime fisicamente occupate in quanto ad esse destinate, saranno oggetto di interventi di recupero ambientale a verde avente funzione di riqualificazione e inserimento paesaggistico a verde. Le aree di cantiere precedentemente agricole saranno ripristinate ad uso agricolo, con inerbimento finale a medicaio.

Le aree occupate dai lavori saranno, quindi, oggetto di smantellamento degli apprestamenti/attrezzature/opere provvisorie di cantiere, smaltimento di ogni eventuale rifiuto ai sensi delle norme vigenti in materia, oggetto di bonifica del materiale eventualmente ivi riportato per l'approntamento del cantiere, oggetto di ricostituzione della morfologia ante opera e di ripristino della regimazione delle acque, nonché oggetto di riporto del terreno vegetale, precedentemente accantonato e/o opportunamente approvvigionato qualora il precedente non fosse sufficiente, nello spessore finito (dopo riporto e costipamento) originario, il tutto nel rispetto degli elaborati progettuali di gestione delle terre e rocce, di cantierizzazione, nonché delle norme tecniche del Capitolato Speciale di Appalto (CSA) previste nelle fasi di progettazione esecutiva.

Il terreno vegetale dovrà specificatamente presentare le caratteristiche richieste nelle norme tecniche per le opere a verde del CSA previsto in fase di progettazione esecutiva ed essere messo in opera secondo le modalità in esso stabilite, prevedendo, in particolare, anche gli interventi di miglioramento eventualmente necessari ad ottenerne le caratteristiche ottimali per la crescita e lo sviluppo delle piante.

Si sottolinea che lo scotico delle aree interessate dai lavori dovrà essere riutilizzato per il ripristino allo stato originale del suolo superficiale delle aree stesse. Tale suolo di scotico accantonato andrà gestito come previsto nelle norme tecniche del CSA di progettazione esecutiva, prevedendo, in particolare, cumuli di limitata altezza opportunamente protetti dall'erosione mediante una semina di un miscuglio di graminacee e leguminose.

Dopo il riporto di terreno vegetale come sopra descritto, si prevedono operazioni d'inerbimento a prato polifita (o a medicaio laddove sia previsto il ripristino ad uso agricolo) mediante idrosemina di un miscuglio di specie autoctone idoneo alle caratteristiche microclimatiche del sito e successivamente dell'impianto delle specie arboree e arbustive previste in progetto nella stagione di riposo vegetativo (fine ottobre – dicembre).

6 INDICAZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Fermo restando quanto previsto nei Capitolati Speciali di Appalto è possibile qui fornire le seguenti indicazioni.

La sequenza delle operazioni da attuarsi per la sistemazione delle scarpate è la seguente:

- Riporto di terreno vegetale;
- Inerbimento mediante idrosemina;
- Eventuale risemina laddove il primo intervento di inerbimento non sia ben riuscito;
- Piantagione delle formazioni lineari di arbusti previste dalle tipologie di impianto in tutte le superfici individuate dal progetto;
- Cure colturali successive alle piantagioni.

E' possibile considerare gli inerbimenti successivamente agli impianti, in modo da non interferire con l'affermazione del prato, fermo restando il rispetto delle stagionalità delle operazioni sopra considerate e nel seguito indicate.

6.1 RIPORTO DEL TERRENO VEGETALE

In corrispondenza delle aree oggetto di inerbimento/piantagione opere a verde è previsto dapprima il riporto di terreno vegetale, in spessori pari a:

- 1 m al di sotto delle porzioni pianeggianti dove è prevista la messa a dimora degli esemplari arborei,
- 0.50 m al di sotto delle porzioni dove è prevista la messa a dimora di arbusti,
- almeno 0.20 m sulle scarpate dove è previsto il solo inerbimento.

Per la fornitura di terreno vegetale dovranno essere prioritariamente utilizzati i terreni provenienti dagli scavi superficiali, purché opportunamente accantonati in cumuli di altezza contenuta e privi di residui radicali, o di materiale litoide grossolano.

In generale, il terreno vegetale dovrà:

- possedere tessitura di tipo "franco" (o "di medio impasto", o "terra a tessitura equilibrata");
- possedere pH a reazione neutra (range di idoneità da pH 6,8 a 7,2). I suoli subacidi (pH da 6,0 – a 6,7) o subalcalini (pH da 7,3 a 8,1) potranno essere accettati in relazione ad impieghi per specie tolleranti, previa verifica e autorizzazione da parte della Direzione Lavori;
- contenuto di Sostanza Organica > del 2 %;
- rapporto C/N tra 9 e 12;
- contenuto in P assimilabile (P Olsen) > 50 mg/kg.

In generale, l'accantonamento delle terre di scotico idonee al successivo reimpiego deve avvenire in un'area marginale o meglio separata del cantiere di lavorazione per tutto il tempo necessario al termine dei lavori, allo smantellamento dello stesso e alle fasi finali di ripristino.

Per quanto riguarda cantieri, in particolare, che occupano suoli agricoli o ex coltivi, si potranno recuperare e accantonare volumi rilevanti di terra idonea, sia in relazione all'estensione delle aree, che alla profondità di prelievo.

L'accantonamento del terreno vegetale andrà quindi effettuato evitando la contaminazione con materiali estranei, o con orizzonti più profondi di composizione differente.

Nello specifico, la morfologia dell'area di cantiere risulta pressoché pianeggiante, per cui risulta sufficiente effettuare modesti movimenti di terra, minimizzando i volumi di riporto/sterro. Il materiale di risulta derivante dallo scotico superficiale dei primi 50 cm, inadatti alla costruzione del rilevato

poiché adibiti a coltura agricola. Di questi i 20 cm più superficiali e ricchi biologicamente verranno collocati in dune perimetrali di altezza massima pari a 2 metri a protezione di ogni porzione di cantiere, il resto in mucchi di altezze anche superiori ai 2 metri da allocarsi dentro all'area di cantiere. Tale materiale depositato temporaneamente verrà poi riutilizzato per la rinaturalizzazione del sito a fine lavori, dopo aver rimosso la pavimentazione e il materiale arido, posando prima il materiale in mucchi e poi, più in superficie, quello nelle dune.

Per garantire la conservazione delle caratteristiche chimiche e biologiche dei suoli, si esegue sui cumuli di terreno fresco semine a spaglio di leguminose e graminacee con funzione protettiva. (*Bromus inermis* 20%, *Dactylis glomerata* 20%, *Festuca ovina* 20%, *Trifolium repens* 20%, *Lotus corniculatus* 10%, *Medicago sativa* 10%; dose: 15 g/mq).

Laddove a causa della morfologia dei luoghi o per altre ragioni tecniche non sia possibile conservare il terreno vegetale con le modalità sopra indicate, si evidenzia che in ogni caso per l'utilizzo di tutto il terreno vegetale accantonato e all'atto del suo reimpiego devono essere verificate le condizioni chimico-fisiche, garantendo la rispondenza ai requisiti definiti nei Capitolati Speciali d'Appalto per le terre vegetali, ed apportate le correzioni che dovessero risultare eventualmente necessarie.

Per gli ammendanti, in particolare, questi devono essere ammendanti compostati misti o verdi e rispondere alle caratteristiche previste dal Decreto legislativo 29 aprile 2010, n. 75 "Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti" e s.m.i.

6.2 FORMAZIONE DEL COTICO ERBOSO

Tenuto conto delle caratteristiche pedo-climatiche della zona, la semina potrà essere autunnale (a partire dalla fine di settembre fino ad ottobre inoltrato), o primaverile (marzo - prima metà di aprile).

Durante l'anno successivo verranno eseguiti periodici sfalci, al fine di favorire l'accestimento e la propagazione agamica delle specie.

L'anno successivo, subito prima dei lavori di impianto delle specie arbustive ed arboree, si provvederà tramite semina alla ripresa delle aree di mancato attecchimento del prato.

E' possibile considerare gli inerbimenti successivamente agli impianti, in modo da non interferire con l'affermazione del prato, fermo restando il rispetto delle stagionalità.

6.3 PICCHETTAMENTO DELLE AREE E FORNITURA DEL MATERIALE VIVAISTICO

A partire dall'autunno successivo all'inerbimento si dovrà procedere alla picchettatura dei perimetri dei moduli di impianto e delle poste dei filari delle alberature.

In generale, per gli impianti vanno rispettate le distanze delle alberature previste dalle normative di riferimento vigenti.

Il materiale vivaistico utilizzato non dovrà essere a radice nuda, ma dovrà essere in contenitore, in virtù dell'elevata sensibilità delle specie di progetto ai traumi e alle ferite dell'apparato radicale.

Il materiale dovrà provenire da strutture vivaistiche dislocate in zone limitrofe, o comunque assimilabili da un punto di vista fitoclimatico a quelle di impianto, al fine di garantire la piena adattabilità del materiale alle caratteristiche pedo-climatiche del luogo di impiego.

Dette strutture vivaistiche devono essere dotate di idonee organizzazioni di produzione, nonché di collaudati centri di ricerca e sperimentazione nel settore forestale e nell'arboricoltura e di un ampio patrimonio di conoscenze ed esperienze tecnico-scientifiche.

Tutto il materiale vivaistico dovrà rispettare quanto previsto in materia di certificazione dalle norme vigenti (es. DLgs 386/2003) ed essere, in particolare, esente da attacchi parassitari (in corso, o

passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e/o alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie, varietà e *cultivar*. Il materiale dovrà provenire da strutture vivaistiche autorizzate ai sensi dell'art. 2 della Legge regionale 12 aprile 1999, n. 19 (o autorizzazioni equipollenti se provenienti dall'esterno del territorio regionale veneto).

6.4 IMPIANTI DI VEGETAZIONE ARBOREA E ARBUSTIVA

Prima di effettuare gli impianti l'impresa è tenuta ad eseguire le operazioni preliminari di seguito specificate, che dovranno essere precedute dalla pulizia del terreno.

Qualora nell'area oggetto dell'intervento sia presente della vegetazione indesiderata e/o materiali di risulta (laterizi, pietre, calcinacci, materiali estranei, ecc.) l'impresa provvederà ad eliminare completamente tali elementi di disturbo nelle operazioni di impianto.

In particolare, gli interventi sulla vegetazione indesiderata, sia essa arborea, od arbustiva, saranno eseguiti nel rispetto delle "Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale" territorialmente competente.

Gli interventi di impianto delle nuove quinte arbustive e dei nuclei arborei dovranno essere realizzati secondo le seguenti fasi colturali:

- analisi microstazionale preventiva, a carico dell'appaltatore, delle aree in cui realizzare i nuovi impianti. L'analisi è finalizzata ad effettuare un'ultima verifica al termine dei lavori del cantiere, in modo da verificare la validità delle ipotesi progettuali assunte a riguardo dei moduli di impianto vegetazionali;
- adeguata sistemazione del materiale arboreo ed arbustivo di propagazione fino alla messa a dimora dello stesso;
- preparazione delle buche con l'ausilio di mezzi meccanici, o manualmente;
- messa a dimora delle piantine;
- irrigazioni.

Le piantine dovranno essere messe in opera nel periodo autunnale (fine ottobre-dicembre), cercando di non piantare con terreno bagnato o gelato, oppure nel corso di giornate ventose, utilizzando, preferibilmente, le giornate più favorevoli per gli impianti, cioè quelle prive di vento con cielo coperto.

Dovrà essere evitata l'esecuzione affrettata della piantagione, accostando e comprimendo correttamente la terra affinché le radici vengano a stretto contatto con il suolo e siano capaci di iniziare l'assorbimento dell'acqua e delle sostanze nutritive dal terreno.

Il riempimento finale della buca sarà completato ponendo altra terra, senza però comprimerla, per favorire l'assorbimento dell'umidità atmosferica e delle acque piovane, interrompendo contemporaneamente il fenomeno della risalita terra, e non devono quindi risultare né con colletto troppo superficiale (con radici quindi esposte all'aria), né con colletto troppo profondo (con radici ubicate nei livelli più sterili del suolo). Gli esemplari arborei dovranno essere dotati di 3 pali tutore, gli arbusti di appositi shelter, per entrambi gli impianti occorre eseguire una pacciamatura localizzata e la concimazione in buca, laddove necessario in base alle caratteristiche del terreno

Negli eventuali punti di maggiore acclività le piante dovranno essere poste in corrispondenza di una piccola piazzola, realizzata manualmente con una zappa (ciò allo scopo di favorire lo sviluppo e la stabilità del soggetto arboreo). Immediatamente dopo la messa in opera delle piantine dovrà essere eseguita un'irrigazione.

L'area in cui viene messa a dimora la pianta deve essere livellata e regolarizzata con le lavorazioni del terreno relative alla preparazione del letto di semina del prato.

L'apertura della buca di impianto avverrà con mezzi meccanici, o a mano, di 1,5x1,5x1,0 m di profondità, o comunque di dimensioni 2-3 volte maggiori della zolla dell'albero. Nel caso di buca scavata con mezzi meccanici le pareti devono essere lavorate per garantirne la porosità ed evitare "l'effetto vaso". La profondità della buca deve essere tale da far emergere il colletto della pianta dal piano di campagna. Nella buca va posato, sopra lo strato drenante, uno strato di terra più grossolana, a cui va aggiunto un concime complesso ternario, quindi il letame e al di sopra uno strato di terra grossa.

I materiali portanti il pane di terra, se con rete di ferro, questa non dovrà essere zincata e, assieme alla rete biodegradabile (es. in juta), dopo la messa a dimora dovrà essere aperta superiormente e risvoltata sui fianchi, in modo da favorire il diffondersi delle radici.

Deporre la pianta con il suo pane di terra intatto nella buca, assicurandosi di lasciare il colletto al di sopra del terreno (considerando anche l'assestamento del terreno successivo ai bagnamenti) e della verticalità del fusto. Per favorire l'irrigazione manuale dei nuovi impianti è collocato, intorno al pane di terra e a livello della massima circonferenza, un tubo drenante in PVC avente diametro di cm 10 corrugato e forato lateralmente, la cui estremità fuoriesce dal terreno per consentire le operazioni di irrigazione periodica. Riempire la buca con terra vegetale fine accuratamente costipata per stabilizzare l'albero e sostanze ammendanti.

Provvedere all'ancoraggio del fusto a tre pali tutori in legno di castagno, o conifera, impregnato con sostanze antimarcescenza, posti sui vertici di un ipotetico triangolo equilatero a distanza variabile (a seconda delle dimensioni della zolla per non danneggiarla) fra 0,50 e 1,20 m, aventi diam. 8 cm e lunghezza 2,5 m, infissi per 0,70 m circa.

Presso la cima i tre pali sono uniti tra loro con 3 smezzole inchiodate di uguale semidiametro, che coprono i legacci antiusura in fibra di cocco, che fissano il sistema di tutori al tronco dell'albero. Occorre comunque assicurarsi che l'ancoraggio sia realizzato appena sotto all'altezza del primo palco di rami o comunque mai sotto al primo terzo dell'altezza del fusto. Nel punto di contatto tra la corteccia del fusto e legaccio la pianta va protetta con tamponi antifrizione (pezze di gomma, juta).

Una volta messa a dimora la pianta viene sparso uno strato pacciamante con corteccia di pino, o cippato maturo, di 15 cm di spessore in corrispondenza della conca di compluvio (fornella). Al termine della messa a dimora si procede alla prima irrigazione, da effettuarsi con 50-200 l/pianta.

Inoltre, si specifica che alberi, arbusti, cespugli, erbacee da mettere a dimora in particolare devono:

- essere coltivati con tecniche di lotta integrata utilizzando substrati privi di torba;
- presentare caratteristiche qualitative tali da garantirne l'attecchimento (dimensioni e caratteristiche della zolla e dell'apparato epigeo, resistenza allo stress da trapianto, stabilità, ecc.);
- non presentare fitopatogeni che potrebbero inficiarne la sopravvivenza o renderne più difficoltosa la gestione post-trapianto.

Il materiale vegetale da mettere a dimora deve essere fornito in contenitori/imballaggi riutilizzabili e/o riciclati, che supportino la qualità e la crescita dei sistemi radicali i quali, ove non destinati a permanere con la pianta per tutta la sua durata di vita, dovranno essere restituiti al fornitore delle piante, se diverso dall'aggiudicatario, insieme agli altri imballaggi secondari eventualmente utilizzati.

7 PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI INTERVENTI (CURE COLTURALI)

Fermo restando quanto sarà previsto nei capitolati speciali di appalto definiti nelle fasi di progettazione successiva, è possibile qui fornire le seguenti indicazioni.

Dopo aver eseguito i lavori previsti nei documenti di appalto, l'attuatore dovrà eseguire tutta una serie di lavori di manutenzione e di pratiche colturali, atte a garantire la piena efficienza degli impianti per un periodo non inferiore a 3 stagioni vegetative dall'ultimazione dei lavori, compresi anche degli oneri per la sostituzione delle eventuali fallanze, comunque nel rispetto di quanto stabilito nelle future Norme Tecniche di Appalto.

Il piano di manutenzione sarà supportato da controlli, da svolgersi almeno due volte l'anno, per individuare gli interventi urgenti e l'adattamento di quelli ordinari.

Successivamente all'esecuzione degli impianti dovranno essere realizzate le seguenti operazioni colturali onde garantire l'affermazione dei ripristini effettuati:

- interventi di concimazione localizzata, almeno una volta nel corso della stagione vegetativa (per 2 anni dall'impianto);
- zappettature ed eliminazione delle infestanti al piede delle piante, almeno 2 volte nel corso della stagione vegetativa per 3 anni dall'impianto;
- sostituzione delle fallanze (allorquando si creano, a giudizio della DL, considerevoli soluzioni di continuità all'interno della distribuzione spaziale dell'impianto arbustivo e arboreo);
- eventuali potature di allevamento (per 3 anni dall'impianto);
- annaffiature di soccorso (per 3 anni dall'impianto);
- per la manutenzione dei prati seminati si prevede il taglio delle erbe nelle zone seminate con tecniche di taglio dell'erba a basso impatto ambientale e il rinnovo parti difettose nelle zone seminate.

Si possono poi indicare i seguenti interventi di manutenzione ordinaria:

- sfalcio delle erbe, nei tratti lasciati inerbiti per almeno 2 volte l'anno;
- pulizia della rete di recinzione, eliminando eventuali rampicanti o altre essenze sviluppatesi sulla rete stessa;
- controllo dello stato delle essenze al fine di eliminare e sostituire le piante secche o malate;
- trattamenti chimici solo se resi necessari a seguito di attacchi parassitari non altrimenti contenibili;
- verifica dello stato di stabilità delle essenze arboree;
- potatura di mantenimento delle essenze arboree (da effettuarsi a mano) ed arbustive (da effettuarsi anche con mezzi meccanici). Nello specifico, un tecnico specializzato definirà gli interventi di potatura ordinari e straordinari volti al contenimento dello sviluppo epigeo delle specie, ponendo particolare attenzione all'eventuale presenza di servizi o infrastrutture. In particolare, le chiome saranno mantenute in modo da non restringere o danneggiare la strada in progetto e saranno tagliati i rami delle piante che si dovessero protendere oltre il confine stradale, che dovessero nascondere la segnaletica, o che ne dovessero compromettere comunque la leggibilità dalla distanza e dall'angolazione necessarie. Inoltre, nel rispetto dell'art. 26 comma 6 del Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo Codice della Strada (D.P.R. 495/1992), qualora l'altezza raggiunta dalle specie

arboree impiantate superi in modo anomalo le ipotesi di progetto e quindi la distanza dalla piattaforma stradale, si dovrà provvedere a contenerne l'altezza mediante interventi di potatura mirati. A seconda dei casi, il potatore combinerà nel modo opportuno le operazioni di spuntatura, speronatura, diradamento e taglio di ritorno. Non saranno ammessi capitozzature, sgamolli e sterzature;

- per evitare l'insorgenza delle specie invasive, è utile provvedere al mantenimento della pacciamatura prevista nelle operazioni d'impianto. Inoltre, si seguano eventuali prescrizioni derivanti dalla normativa europea, statale, regionale in tema di lotta alle specie aliene e, in particolare, le indicazioni del Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive;
- verifica dello stato del terreno, provvedendo a sarchiature e concimazioni minerali, se necessario;
- concimazioni organiche, se necessario in funzione dello stato del terreno.

8 RACCOMANDAZIONI PER LE IMPRESE

Si riportano di seguito alcune raccomandazioni specifiche per la corretta realizzazione delle opere a verde:

- le specie vegetali devono provenire da vivai certificati;
- occorre seguire eventuali prescrizioni derivanti dalla normativa europea, statale, regionale in tema di lotta alle specie aliene (*Anoplophora*, ecc.);
- si seguano in particolare le indicazioni del Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive;
- si eviti l'utilizzo di specie vegetali inserite nell' "Elenco delle specie target vegetali aliene invasive" per la Regione Emilia-Romagna.