

# autostrade // per l'italia

## AUTOSTRADA (A13) : BOLOGNA-PADOVA

### TRATTO: BOLOGNA - FERRARA

### AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA TRATTO: BOLOGNA ARCOVEGGIO - FERRARA SUD

## PROGETTO DEFINITIVO

### PARTE GENERALE

### OPERE A VERDE

### RELAZIONE

#### IL PROGETTISTA SPECIALISTICO

Ing. Daniele Mascellani  
Ord. Ing. Milano N.A30087

**RESPONSABILE NATURA  
E TERRITORIO**

#### IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Federica Ferrari  
Ord. Ingg. Milano N. 21082

#### IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Orlando Mazza  
Ord. Ingg. Pavia N. 1496

**PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI**

#### CODICE IDENTIFICATIVO

RIFERIMENTO PROGETTO										RIFERIMENTO DIRETTORIO										RIFERIMENTO ELABORATO				Ordinatore:												
Codice	Commessa	Lotto	Sub-Prog.	Prog.	Fase	Capitolo	Paragrafo	tipologia	WBS	progressivo	PARTE D'OPERA			Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	---																		
1	1	1	3	0	6	0	0	0	1	P	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S	U	A	0	2	0	1	-	1	---
																	SCALA:		---																	



#### PROJECT MANAGER:

Ing. Federica Ferrari  
Ord. Ingg. Milano N. 21082

#### REDATTO:

---

#### SUPPORTO SPECIALISTICO:

#### VERIFICATO:

---

#### REVISIONE

n.	data
0	NOVEMBRE 2016
1	LUGLIO 2017
2	---
3	---
4	---

#### VISTO DEL COMMITTENTE

**autostrade // per l'italia**

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
Ing. Antonio Tosi

#### VISTO DEL CONCEDENTE



**Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti**  
DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE  
STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

## INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	2
3	DEFINIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI OPERE A VERDE PREVISTE IN PROGETTO.....	4
4	OPERE A VERDE PER IL CORPO AUTOSTRADALE .....	8
5	RECUPERO AMBIENTALE DELLE AREE OGGETTO DI CANTIERIZZAZIONE .....	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.....	12
7	PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI INTERVENTI (CURE COLTURALI).....	14

## 1 PREMESSA

Le opere a verde previste in progetto hanno l'obiettivo di inserire l'infrastruttura autostradale 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, 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, 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 (elaborato "SUA002") e nelle sezioni tipologiche (elaborato "SUA003").

## 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.str.) 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 tenuto conto delle “Altre prescrizioni per al gestione del cantiere” contenute nel quinto comma del punto 2.5.1 del Decreto 24.12.2015<sup>1</sup>

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla “Watch-list della flora alloctona d'Italia” (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, ecc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di metri 10).

---

<sup>1</sup> “Adozione dei criteri minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per le forniture di ausili per l'incontinenza.

### 3 DEFINIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI OPERE A VERDE PREVISTE IN PROGETTO

Le tipologie di opere a verde previste in progetto sono le seguenti:

Filare monospecifico: filare alberato avente funzione di inserimento paesaggistico-ambientale. Le piante da impiegare nell'impianto hanno una circonferenza del fusto pari a 12/14 cm.

Siepe plurifilare arbustiva: si tratta di siepe arbustiva con schema d'impianto lineare su doppia fila, applicabile, ad esempio, lungo i margini autostradali, differenziandone, ovviamente, la rispettiva composizione specifica. L'obiettivo seguito nell'utilizzo di tale tipologia consiste nell'inserimento e nella riqualificazione ambientale. Le piante da impiegare nell'impianto hanno un'altezza pari a 1 m.

Siepe o fascia plurifilare arboreo-arbustiva: si tratta di siepe composta sia da arbusti, sia da alberi, con schema d'impianto lineare su doppia fila. Gli obiettivi seguiti nell'utilizzo di tale tipologia sono gli stessi del caso precedente, ma trova applicazione laddove possono essere rispettate le distanze normative in tema di impianto di alberi (descritte nel seguito del presente paragrafo), essendo appunto composta anche da specie arboree. Gli arbusti da impiegare hanno un'altezza pari a 1 m, gli alberi pari a 1-1,5 m.

Formazioni arbustive: si tratta di tipologie composta da arbusti, utilizzata nell'inserimento, nella riqualificazione e nel recupero ambientale, dove è possibile prevedere aree connettivi (di collegamento) tra ambiti differenti, ad esempio tra un corso d'acqua e un contesto agricolo, oppure anche sulle pendici dei rilevati di maggiore dimensione, o all'interno delle aree intercluse tra i bracci degli svincoli. Gli arbusti da impiegare hanno un'altezza pari a 1 m.

Bosco misto: tale tipologia è applicabile laddove l'area disponibile per l'intervento presenti le dimensioni richieste dalla legge regionale forestale per realizzare un bosco. Il sesto di impianto è 3x3m, a file alterne, con distribuzione delle piante (arboree e arbustive) in grado di creare nel futuro bosco anche delle zone solo arbustive, idonee ad ospitare la fauna selvatica. In tale tipo di intervento si utilizzano piantine giovani, dell'età di 1, 2, o 3 anni. Di norma, infatti, le piante giovani presentano maggiore reattività post-impianto e percentuali di sopravvivenza superiori rispetto a quanto manifestato da piante più vecchie

In relazione alla natura fortemente artificiale dei corsi d'acqua attraversati e alle loro preminenti esigenze idrauliche, non sono stati previsti impianti negli ambiti fluviali.

Anche nei canali interferiti prevalgono nettamente le funzioni idrauliche di allontanamento delle acque e le funzioni irrigue nel periodo estivo. In relazione a ciò gli interventi si limiteranno al ripristino del cotico erboso, una volta terminati i lavori.

Nell'elaborato SUA002 sono riportati i moduli di impianto con le specifiche dei sestri da adottare. Nell'elaborato SUA003 sono riportate le sezioni caratteristiche che mostrano in quale modo le diverse tipologie di impianto si rapportano con l'infrastruttura autostradale, i suoi impianti e sottoservizi e le esigenze di sicurezza in rapporto alla piattaforma.

Nello specifico, gli interventi previsti sono descritti di seguito nel dettaglio.

Per le aree pianeggianti e per i rilevati sono state individuate le seguenti tipologie:

- Delle fasce prevalentemente arborate, a formare uno spessore di 15-20 m, affiancando tre o quattro dei moduli sotto descritti, con due densità di presenza delle alberature:
  - o Formazione arboreo-arbustiva densa;
  - o Formazione arbustiva con elementi arborei. ;
- Delle formazioni prevalentemente, o esclusivamente, arbustive, per aree di forma allungata e idonee a diverse condizioni edafiche (rischi di siccità, profili ridotti, ecc.) sono state individuate le seguenti tipologie:
  - o Formazione arbustiva pioniera, per ambiti molto rimaneggiati ed assolati
  - o Fascia ad alberetti ed arbusti, da utilizzare quando lo spazio a disposizione è inferiore all'ampiezza dei moduli sottodescritti, o per particolari effetti di inserimento ambientale.

Nelle tabelle sottostanti riportiamo le caratteristiche dei vari moduli di impianto previsti in progetto (ove non specificato il modulo di impianto ha uno sviluppo di 25X5 m).

<b>MBm - Formazione Arborea Arbustiva densa</b>				
<b>Cod.</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>Nome comune</b>	<b>n°</b>	<b>Caratteristiche alla messa a dimora</b>
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
E06	<i>Quercus robur</i>	Farnia	1	in vaso - H=m 2,00-2,50
V03	<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	3	in vaso da 30 litri - circ. cm 10-12
D01	<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

<b>M carb - Formazione Arbustiva con elementi arborei</b>				
<b>Cod.</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>Nome comune</b>	<b>n°</b>	<b>Caratteristiche alla messa a dimora</b>
N01	<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	3	in zolla - H=m 1,50-2,00
E04	<i>Quercus robur</i>	Farnia	2	in vaso - H=m 2,00-2,50
U54	<i>Viburnum opulus</i>	Pallon di maggio	4	in vaso da 5 litri
L51	<i>Juniperus communis</i>	Ginepro	6	in vaso da 3 litri
D51	<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo	2	in vaso da 3 litri
L01	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	2	in zolla
L53	<i>Rosa canina</i>	Rosa canina	7	in vaso da 2 litri
V01	<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	3	in vaso da 30 litri - circ. cm 10-12
Z57	<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello	10	in zolla - H=m 1,00-1,25
O53	<i>Spartium junceum</i>	Ginestra	3	in vaso da 3 litri
V51	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro	2	in zolla H= 1,25-1,50.

<b>Mc - Formazione Arbustiva</b>				
<b>Cod.</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>Nome comune</b>	<b>n°</b>	<b>Caratteristiche alla messa a dimora</b>
O51	<i>Eleagnos angustifolia</i>	Eleagno	4	in zolla - circ. cm 8-10
L51	<i>Juniperus communis</i>	Ginepro	6	in vaso da 3 litri
L01	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	4	in zolla
L53	<i>Rosa canina</i>	Rosa canina	7	in vaso da 2 litri
Z57	<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello	2	in zolla - H=m 1,00-1,25
O53	<i>Spartium junceum</i>	Ginestra	5	in vaso da 3 litri
V51	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro	2	in zolla H= 1,25-1,50.
Z66	<i>Euonymus alatus</i>	Evonimo	8	in vaso da 9 litri- H=m 0,60-0,80

<b>M cp - Formazione Arbustiva Pioniera</b>				
<b>Cod.</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>Nome comune</b>	<b>n°</b>	<b>Caratteristiche alla messa a dimora</b>
L51	<i>Juniperus communis</i>	Ginepro	11	in vaso da 3 litri
L01	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	11	in zolla
L52	<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	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

La formazione arbustiva pioniera è utilizzata soprattutto nelle pendici del rilevato laterali alla spalla dei cavalcavia, aree di maggiore esposizione solare e di maggiore xericità.

Per gli ambiti dove sono state previste formazioni lineari, queste sono costituite dalle seguenti tipologie:

- Fascia ad alberetti a arbusti densa a duplice fila;
- Quinta arbustive per ambiti ombreggiati (dalle barriere acustiche);
- Quinta per zone soleggiate;
- Filari di Ginestre;
- Filari di piante arboree: Farnia e Acero campestre.

Nelle tabelle sottostanti si riportano le caratteristiche dei vari moduli di impianto che, in considerazione degli spazi più ristretti in cui vengono impiegati, presentano uno sviluppo di 20x2 m nel caso della fascia ad alberetti ed arbusti e del doppio filare di ginestre e di 7x1 m nel caso delle siepi (o quinte).

<b>Fa - Fascia ad alberetti ed arbusti</b>				
<b>Cod.</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>Nome comune</b>	<b>n°</b>	<b>Caratteristiche alla messa a dimora</b>
Z56	<i>Cornus mas</i>	Corniolo	11	in zolla - H=m 1,00-1,25
Z57	<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello	5	in zolla - H=m 1,00-1,25
V51	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro	8	in zolla H= 1,25-1,50.
L60	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo a cespuglio	11	in zolla
U52	<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco	5	in zolla - H=m 1,00-1,25
N51	<i>Acer campestre</i>	Acer campestre a cespuglio	4	in zolla - H=m 1,00-1,50
L51	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	3	in vaso da 3 litri

<b>So - Quinta mista per zone ombreggiate</b>				
<b>Cod.</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>Nome comune</b>	<b>n°</b>	<b>Caratteristiche alla messa a dimora</b>
Z57	<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello	5	in zolla - H=m 1,00-1,25
O02	<i>Laburnum anagyroides</i>	Maggiocondolo	2	in zolla - H=m 1,00-1,25
V51	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro	3	in zolla H= 1,25-1,50.
L01	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	5	in zolla
O53	<i>Spartium junceum</i>	Ginestra	2	in vaso da 3 litri
U52	<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco	7	in zolla - H=m 1,00-1,25

<b>Ss - Quinta mista per pieno sole</b>				
<b>Cod.</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>Nome comune</b>	<b>n°</b>	<b>Caratteristiche alla messa a dimora</b>
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 (individuato dalla sigla "Mp" nelle sezioni e nelle planimetrie di progetto) 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 per 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). In questo caso, potranno essere sufficienti 200 kg di semente/ha.

## 4 OPERE A VERDE PER IL CORPO AUTOSTRADALE

Nelle planimetrie di progetto (dall'elaborato "SUA0004" al "SUA0015") sono riportate le previsioni progettuali, delle quali di seguito se ne fornisce la descrizione, facendo riferimento alle diciture delle tipologie a verde descritte nel precedente capitolo.

L'intervento progettuale ha teso a ripristinare, ove preesistenti, le quinte arbustive e arboree, nel rispetto delle indicazioni delle distanze di impianto stabilite dalle normative di riferimento in rapporto alla sicurezza della piattaforma stradale, per cui prevalgono le formazioni arbustive lineari laddove le dimensioni della scarpata dei nuovi rilevati consente il loro impianto.

Gli impianti sono stati studiati anche per evitare conflitti con la nuova rete dei fossi di guardia che necessitano di interventi di pulizia, per assicurare l'efficienza idraulica e per facilitare la manutenzione (sfalci periodici) della parte sommitale dei rilevati dei cavalcavia.

Ove possibile, in relazione alle dimensioni del rilevato autostradale, si sono accompagnate le barriere fono assorbenti con un impianto di strette siepi posizionato subito all'esterno di esse.

Dalla progressiva km 1,625 iniziano gli interventi delle opere a verde di inserimento del tracciato, prima il rilevato è di dimensioni limitate e non consente un impianto arbustivo a meno di rendere molto difficoltose le manutenzioni della scarpata e del fosso sottostante.

Nel primo tratto fino alla progressiva km 10,842 si alternano inserimenti di barriere fonoassorbenti (utilizzando in genere le tipologie So e Ss), con interventi sui rilevati e intorno alle spalle dei cavalcavia (con Mcp intorno alle spalle e Fa o Ss al piede dei rilevati in relazione agli spazi disponibili).

In questo primo tratto ricadono anche lo svincolo di Castel Maggiore (con il relativo Campo operativo). Per il campo si prevede la restituzione alla funzione agricola, mentre gli spazi disponibili all'interno delle rampe dello svincolo sono tali da consentire di mettere a dimora aree a Cespuglieto arborato (Mcarb) e brevi filari di Acero campestre.

Nel tratto sono presenti anche due cavalcavia da dismettere (CV002 e CV006) per i quali in relazione alla vicinanza con aree agricole e alla superficie della base dei rilevati limitata, si prevede la restituzione alla funzione agricola.

Dalla progressiva km 11,900 l'A13 periodicamente si eleva di quota sul piano di campagna in relazione all'attraversamento di una serie di canali e corsi d'acqua (CER, Diversivo Navile, Navile, Riolo, Calcarata, F. Reno. Le barriere antifoniche si rarefanno in relazione alla diminuzione di densità delle corti coloniche. In questo tratto si è puntato a ricostruire, almeno in parte, i filari arborei attuali (in genere costituiti da di *Platanus acerifolia*). Nel caso di rilevati con dimensione basale inferiore ai 15 m si sono previsti delle fasce di tipologia Fa alla base del rilevato; nel solo caso del Fiume Reno il rilevato era talmente ampio alla base da consentire l'impianto di filari di *Quercus robur*, valutata come più idonea alle caratteristiche climatiche dell'ambito.

L'ultimo grande rilevato, quello del F. Reno termina alla progressiva km 26+915.

Dopo questa progressiva il tracciato rimane abbastanza vicino al piano di campagna e le aree pertinenziali delle scarpate non consentono di effettuare interventi vegetazionali, neppure utilizzando le tipologie di minor spessore. Solo in un caso le barriere antifoniche (per'altro molto limitate in quest'ultimo tratto) erano posizionate su rilevati che hanno consentito di utilizzare le tipologie Ss e So.

Tra la progressiva km 26+915 e la km 33+400 si sono previsti impianti vegetazionali solo sui cavalcavia seguendo in genere lo schema descritto in precedenza (tipologia Mcp all'intorno delle spalle e Fa ai piedi dei rilevati che collegano la viabilità al piano di campagna con il cavalcavia).

Solo nei cavalcavia CV026 (progr. Km 27+736), Cv027 (progr. Km 29+250) e CV031 (progr. Km 32+250) i reliquati dei precedenti cavalcavia hanno consentito di inserire brevi filari di *Acer* campestre o utilizzare la tipologia Mbm,

In quest'ultimo tratto è presente anche il Campo Operativo CO01 che si sviluppa tra le progressive km 31+850 e 32+250. Per il recupero di questo campo si è previsto, dopo la rimozione delle attrezzature, delle dune e delle pavimentazioni il riporto di adeguato terreno vegetale e la semina del prato (vedi capitolo seguente).

## **5 RECUPERO AMBIENTALE DELLE AREE OGGETTO DI CANTIERIZZAZIONE**

Le aree di cantiere previste in progetto hanno attualmente una destinazione agricola o sono intercluse tra bracci di svincolo, di conseguenza, al termine dei lavori si prevede in progetto il loro recupero ambientale mediante la realizzazione di un prato polifita che potrà permettere il ripristino ad uso agricolo.

Cessata la operatività dei cantieri saranno rimosse le pavimentazioni, i sottofondi, le opere fondali delle baracche di cantiere, le recinzioni, le dune in terra e le reti tecnologiche realizzate.

Effettuata le operazioni di demolizione e raggiunto gli strati naturali del terreno, è previsto un riporto di terreno vegetale fino al raggiungimento del piano di campagna precedente la realizzazione delle opere e comunque dello spessore sufficiente al ripristino agricolo delle aree.

Il terreno riportato andrà quindi lavorato per renderlo idoneo alla formazione di un prato.

Il prato polifita avrà la stessa composizione di quello previsto per le aree lungo il tracciato.

## 6 INDICAZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Fermo restando quanto sarà previsto nei capitolati speciali di appalto definiti nelle fasi di progettazione successiva, 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

Nella maggior parte delle aree di intervento il riporto di terreno vegetale ha spessore in genere di 30 cm, tranne nelle aree interessate dai cantieri, dove lo spessore necessario al raggiungimento delle quote originali del terreno e comunque sufficiente al ripristino ad uso agricolo, effettuate le opere di demolizione. 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, 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 collocato 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.

## **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 vivaistico dovrà pervenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi della legge n. 269 del 22/05/1973 e successive modificazioni e integrazioni, e della Legge regionale dell'Emilia-Romagna 20 gennaio 2004, n. 3. (o autorizzazioni equipollenti se provenienti dall'esterno del territorio regionale emiliano-romagnolo).

## **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 del 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 (novembre-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). Nei 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 di soccorso.

## 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 a verde, 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, in particolare, le seguenti operazioni colturali onde garantire l'affermazione dei ripristini effettuati:

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

Si possono poi indicare i seguenti interventi di manutenzione ordinaria:

- sfalcio delle erbe, nei tratti lasciati inerbiti per 4 volte l'anno nelle aree con caratteristiche di rinaturalizzazione;
- diserbo nel sistema di canalette e fossi della rete drenante;
- diserbo dei cigli del piano stradale;
- pulizia della rete di recinzione, eliminando eventuali rampicanti o altre essenze sviluppatesi sulla rete stessa;
- controllo dello stato delle essenze al fine di eliminare le piante secche o malate;
- trattamenti chimici, 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);
- verifica dello stato del terreno, provvedendo a sarchiature e concimazioni minerali, se necessario;
- potature straordinarie delle specie arboree e degli arbusti – per gli arbusti anche attraverso il taglio a livello del terreno (conifere escluse) – qualora reso necessario da un loro eccessivo sviluppo;
- concimazioni organiche, se necessario in funzione dello stato del terreno.