

AUTOSTRADA (A11) : FIRENZE-PISA NORD

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA DEL TRATTO FIRENZE - PISTOIA

PROGETTO DEFINITIVO


A1 - CORPO AUTOSTRADALE

OPERE A VERDE

RELAZIONE TECNICO - SPECIALISTICA

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA Ing. Ferruccio Bucalo Ord. Ingg. GENOVA N. 4940 RESPONSABILE UFFICIO MAM	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Andrea Tanzi Ord. Ingg. Parma N. 1154 RESPONSABILE AREA DI PROGETTO FIRENZE	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 RESPONSABILE FUNZIONE STP
---	---	--

WBS	RIFERIMENTO ELABORATO					DATA: MAGGIO 2011	REVISIONE	
	DIRETTORIO		FILE				n.	data
—	codice	commessa	N.Prog.	unita'	n. progressivo			
—	1	1	1	0	7	0	2	MAM0001
						SCALA:	—	

 ingegneria europea	COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO Ing. Luca Scarafia	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI : —
		ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI : —
CONSULENZA A CURA DI : —	IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA' : —	

VISTO DEL COORDINATORE GENERALE SPEA DIREZIONE OPERATIVA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI ASPI Ing. Alberto Selleri	VISTO DEL COMMITTENTE 	VISTO DEL CONCEDENTE 
---	---	--

INDICE

1	PREMESSA	3
2	OBIETTIVI E CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	3
3	TECNICHE DI REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI.....	5
3.1	INTERVENTI DI ASPORTAZIONE E RICOSTITUZIONE DEL SUOLO.....	5
3.2	TECNICHE DI IMPIANTO.....	6
3.2.1	<i>Premessa.....</i>	6
3.2.2	<i>Sesti d'impianto.....</i>	7
3.2.3	<i>Epoca d'impianto</i>	8
3.2.4	<i>Caratteristiche degli impianti.....</i>	8
4	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI A VERDE PREVISTI.....	8
4.1	OPERA CS001DFI	9
4.2	OPERA CS001DPI	10
4.3	OPERA CS002DFI	10
4.4	OPERA CS002DPI	11
4.5	OPERA CS003DPI	11
4.6	OPERA CS003DFI	11
4.7	OPERA CS004DFI	12
4.8	OPERA CS005DFI	13
4.9	OPERA CS006DFI	13
4.10	OPERA CS007DFI.....	14
4.11	SVINCOLO DI SESTO FIORENTINO.....	14
4.12	SVINCOLO DI PRATO EST	15
4.13	SVINCOLO DI PRATO OVEST	16
4.14	SVINCOLO DI PISTOIA EST.....	17
5	INTERVENTI PER LA FAUNA.....	19
6	INDICAZIONI E RACCOMANDAZIONI PER LE IMPRESE	20
7	INDICAZIONI PER LA MANUTENZIONE DEGLI INTERVENTI	21

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica, assieme agli elaborati grafici annessi (*“Abaco degli interventi vegetazionali”*, *“Planimetrie di progetto”*) costituisce il progetto delle opere a verde previste per l’ampliamento alla terza corsia del tratto Firenze - Pistoia. Nello specifico, dopo avere esposto gli obiettivi e i criteri di progettazione, sono illustrate le tipologie di sistemazione a verde previste in progetto, quindi le modalità di realizzazione degli interventi e le cure colturali necessarie per garantire l'affrancamento della vegetazione.

Sulla scorta dei rilievi fitosociologici e fisionomici eseguiti e sulle caratteristiche stazionali presenti sono state quindi individuate le specie vegetali autoctone ed alcune di arredo, per la realizzazione di alberature di viali e parchi e sempre con necessità ecologiche ed agronomiche ottimali alle caratteristiche dell’area d’intervento.

La scelta delle specie e i criteri di progettazione hanno fatto riferimento alla normativa vigente e alle caratteristiche paesaggistiche dell’area in esame. La tipologia di sistemazione a verde ha tenuto conto principalmente delle problematiche inerenti la visibilità paesaggistica dell’opera, l’impatto sulla componente vegetazionale e faunistica in termini di habitat sottratto e la morfologia del territorio.

L’analisi quindi di questi elementi ha permesso di individuare le aree maggiormente sensibili all’impatto dell’opera e di definire le idonee sistemazioni a verde in termini di specie floristiche impiegate e di localizzazione.

2 OBIETTIVI E CRITERI DI PROGETTAZIONE

I criteri per la progettazione degli interventi vegetazionali tengono conto in primo luogo dei vincoli normativi rappresentati principalmente dai testi ufficiali della Regione Toscana per gli aspetti inerenti la conservazione del patrimonio forestale, quali la LR 39/2000 *“Legge forestale della Toscana”* e s.m.i., la DPGR Toscana 48R/2003 *“Regolamento forestale della Toscana”*, la Delibera N. 781 del 04/08/2003 *“Aggiornamento allegato A della LR 39/00 “Legge forestale della Toscana - Elenco degli alberi ed arbusti costituenti la vegetazione forestale della Toscana, nonché i manuali e le linee guida APAT e le “Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica e lavori di opere a verde” del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.*

Oltre a tali riferimenti sono state considerate le norme relative alla distanza delle alberature dalla strada e dalle proprietà private indicate nel Nuovo Codice della Strada e nel relativo Regolamento di attuazione (DLgs 30/04/1992 e s.m.i.), e nel Codice Civile.

Per quanto riguarda le norme di sicurezza il Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada (Decreto Legislativo 30/04/1992 e s.m.i.) definisce nell'art. 26 (attuazione art.16 Cod.str.) le fasce di rispetto fuori dei centri abitati:

com.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.

com.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.

Com.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.

Inoltre, il regolamento di attuazione all'art. 27 definisce le fasce di rispetto in corrispondenza delle curve, che fuori dei centri abitati sono da determinarsi in relazione all'ampiezza della curvatura. Esse sono da calcolare come per i rettilinei se la curva ha raggio superiore a 250 m; altrimenti occorre considerare la corda congiungente il margine interno delle fasce di rispetto dei tratti rettilinei adiacenti. All'esterno delle curve le fasce sono pari a quelle dei tratti rettilinei. Infine, nelle intersezioni si applicano gli stessi criteri dei centri abitati.

Tali distanze sono state considerate nella redazione del progetto sia per quel che riguarda le distanze rispetto al corpo autostradale, sia per le distanze dalla viabilità minore, eventualmente interferita dal progetto.

Le norme del Codice Civile di interesse pertinente agli interventi a verde in progetto 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.

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 precedente (art. 893 C.C.).

3 TECNICHE DI REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

3.1 INTERVENTI DI ASPORTAZIONE E RICOSTITUZIONE DEL SUOLO

Si descrivono, di seguito, gli interventi di ricostruzione del suolo necessario alle fasi di recupero ambientale, considerando anche le modalità di asportazione, accantonamento e conservazione del suolo rimosso durante le prime fasi di predisposizione del cantiere.

La prima operazione necessaria per consentire un ripristino o un recupero adeguato delle aree interessate dai lavori è la rimozione del primo orizzonte di suolo che dovrà essere accantonato e reimpiegato per le successive opere di recupero del sito.

Di solito anche i basamenti cosiddetti "affioranti" hanno uno strato superficiale (copertura) da rimuovere (si parla di "lavori di scopertura o scoperta") prima di pervenire al materiale che è necessario scavare per l'approntamento delle aree oggetto di cantierizzazione. Tale copertura ha di solito due orizzonti differenziati: quello superiore (definibile "terreno vegetale") è lo strato umifero, ricco di sostanza organica, di spessore variabile dal qualche centimetro sui terreni molto rocciosi di monte fino a 30/50 cm nelle aree alluvionali di pianura (di solito viene identificato con l'orizzonte "A"). Tra questo strato e la roccia madre sottostante è interposto un secondo strato di transizione (cappellaccio), in cui sono contemporaneamente presenti porzioni di suolo organico misto a frammenti più o meno grandi della formazione inerte sottostante (di solito orizzonti "B" e "C"). Dal momento che negli interventi di rivegetazione delle aree interessate dagli scavi risulta di particolare importanza la disponibilità di discreti quantitativi di *humus*, risulta di grande utilità l'impiego dello strato superficiale di suolo che si trova in posto, il quale per tale scopo deve essere preventivamente accantonato. Lo strato superficiale del terreno una volta scoperto dovrà essere accantonato separatamente dal cappellaccio sottostante e conservato per il suo successivo reimpiego.

In generale, l'accantonamento delle terre di scavo 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.

3.2 TECNICHE DI IMPIANTO

3.2.1 Premessa

Di seguito si riportano le tecniche d'impianto da seguire per la realizzazione degli interventi di sistemazione delle opere a verde. Le operazioni riportate riguardano:

- il sesto d'impianto e la distanza dalla piattaforma da utilizzare in virtù delle specie impiegate;
- epoca ottimale per la messa a dimora delle piantine.
- la cronologia degli interventi da effettuare.

3.2.2 Sesti d'impianto

In base alle specie utilizzate per gli interventi descritti nei capitoli successivi è necessario mantenere le distanze d'impianto come riportato nella tabella sottostante per alberi e arbusti, al fine di una corretta esecuzione dei lavori nel rispetto delle norme vigenti.

Tabella 3-1 Sesto d'impianto e distanze dalla piattaforma per ogni specie impiegata nelle sistemazioni a verde

Specie	Sesto d'impianto (m)	Distanza dalla piattaforma (m)
Alberi		
Acer campestre L.	5 x 5	10
Carpinus betulus L.	10 x 10	20
Celtis australis L.	10 x 10	20
Malus sylvestris Mill.	5 x 5	10
Morus alba L.	5 x 5	10
Morus nigra L.	5 x 5	10
Prunus avium L.	10 x 10	30
Pyrus pyraeaster Burgsd.	5 x 5	10
Quercus petraea (Mattuschka) Liebl.	10 x 10	20
Quercus robur L.	10 x 10	20
Quercus rubra L.	10 x 10	20
Sorbus domestica L.	5 x 5	10
Sorbus torminalis (L.) Crantz	5 x 5	10
Tilia cordata Mill.	10 x 10	20
Ulmus minor Mill.	5 x 5	10
Arbusti		
Cornus mas L.	2 x 2	3
Cornus sanguinea L.	2 x 2	3
Corylus avellana L.	2 x 2	3
Cotoneaster lacteus Sm.	2 x 2	3
Crataegus monogyna Jacq.	2 x 2	3

Specie	Sesto d'impianto (m)	Distanza dalla piattaforma (m)
Crataegus oxyacantha L.	2 x 2	3
Laurus nobilis L.	2 x 2	3
Philadelphus coronarius L.	2 x 2	3
Prunus spinosa L.	2 x 2	3
Rosa canina L.	2 x 2	3

3.2.3 Epoca d'impianto

E' preferibile operare a metà autunno con la messa dimora delle piantine, sia arboree, che arbustive. Qualora non fosse possibile intervenire nel periodo indicato, le operazioni possono in alternativa essere rinviate non oltre il 31 marzo.

3.2.4 Caratteristiche degli impianti

Per gli impianti sono previsti arbusti in fitocella con tubo Shelter, mentre gli alberi sono previsti in zolla, o in vaso.

Per tutte le piante da mettere a dimora è, inoltre, prevista la pacciamatura.

Per quanto riguarda gli inerbimenti, questi sono previsti mediante idrosemina in ragione di 400 kg/ha con specie idonee e definite nel capitolo successivo.

Per le modalità di impianto, si farà riferimento a quanto previsto nel consolidato capitolato speciale di appalto di Autostrade, previsto nella fase di progettazione esecutiva.

4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI A VERDE PREVISTI

Nei paragrafi seguenti si riportano le descrizione di ogni singolo intervento previsto indicando le specie impiegate, mentre nella tabella sottostante si riporta l'elenco degli interventi previsti con indicato le progressive.

Tabella 4-1 Elenco degli interventi previsti

Codice intervento	Direzione	Km iniziale	Km finale	Lunghezza tratto
CS001DFI	E	3+382	3+884	502
CS001DPI	W	5+818	5+942	124
CS002DFI	E	5+836	5+883	47

CS002DPI	W	7+310	8+010	700
CS003DPI	W	9+240	9+380	140
CS003DFI	E	11+330	11+540	210
CS004DFI	E	11+800	12+220	420
CS005DFI	E	13+240	13+580	340
CS006DFI	E	17+945	18+090	145
CS007DFI	E	23+960	24+160	200
Svincolo di Sesto Fiorentino	-	1+600	2+200	800
Svincolo di Prato est	-	8+580	8+700	120
Svincolo di Prato ovest	-	16+890	17+000	110
Svincolo di Pistoia est	-	21+900	22+150	250

4.1 OPERA CS001DFI

L'intervento si sviluppa nell'area prospiciente l'Oasi naturalistica di Focognano, dal Km 3+382 al Km 3+884 per uno sviluppo complessivo di 502 metri. Le piante da impiegare sono solamente arbusti in numero di 251.

Si tratta di impianti di nuclei di arbusti misti per gruppi. Le specie arbustive da impiegare dovranno essere scelte in egual percentuale tra: *Sambucus nigra L.*, *Crataegus monogyna Jacq.*, *Crataegus oxyacantha L.*, *Cornus sanguinea L.*, *Philadelphus coronarius L.*, *Prunus spinosa L.*

Le piante da fornire e mettere a dimora, per ciò che riguarda tipo, quantità e misure, sono, complessivamente, riportate nella tabella di seguito.

Tabella 4-2 Specie impiegate

Specie	Nome comune	Numero di piante	Formato da impiegare	altezza cm
<i>Crataegus monogyna Jacq.</i>	Biancospino comune	48	Fitocella	150
<i>Crataegus oxyacantha L.</i>	Biancospino	48	Fitocella	150
<i>Cornus sanguinea L.</i>	Corniolo	48	Fitocella	150
<i>Philadelphus coronarius L.</i>	Filadelfo	48	Fitocella	150
<i>Sambucus nigra L.</i>	Sambuco nero	48	Fitocella	150
<i>Prunus spinosa L.</i>	Prugnolo	48	Fitocella	150

4.2 OPERA CS001DPI

L'intervento si sviluppa dal Km 5+818 al Km 5+942 per uno sviluppo complessivo di 124 metri. Le piante da impiegare sono solamente arbusti in numero di 62.

Si tratta di impianti di nuclei di arbusti misti per gruppi. Le specie arbustive da impiegare dovranno essere scelte in egual percentuale tra: *Crataegus monogyna* Jacq., *Crataegus oxyacantha* L., *Cornus sanguinea* L.

Le piante da fornire e mettere a dimora, per ciò che riguarda tipo, quantità e misure, sono, complessivamente, riportate nella tabella di seguito.

Tabella 4-3 Specie impiegate

Specie	Nome comune	Numero di piante	Formato da impiegare	altezza cm
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Biancospino comune	21	Fitocella	150
<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	Biancospino	21	Fitocella	150
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Corniolo	20	Fitocella	150

4.3 OPERA CS002DFI

L'intervento si sviluppa dal Km 5+836 al Km 5+883 in direzione Firenze per uno sviluppo complessivo di 47 metri. Le piante da impiegare sono solamente arbusti in numero di 24.

Si tratta di impianti di nuclei di arbusti misti per gruppi. Le specie arbustive da impiegare dovranno essere scelte in egual percentuale tra: *Cotoneaster lacteus* Sm., *Rosa canina* L., *Cornus sanguinea* L.

Le piante da fornire e mettere a dimora, per ciò che riguarda tipo, quantità e misure, sono, complessivamente, riportate nella tabella di seguito.

Tabella 4-4 Specie impiegate

Specie	Nome comune	Numero di piante	Formato da impiegare	altezza cm
<i>Rosa canina</i> L.	Rosa canina	8	Fitocella	150
<i>Cotoneaster lacteus</i> Sm.	Cotonastro	8	Fitocella	150
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Corniolo	8	Fitocella	150

4.4 OPERA CS002DPI

L'intervento si sviluppa dal Km 7+310 al Km 8+010 in direzione Pisa per uno sviluppo complessivo di 700 metri. Le piante da impiegare sono solamente arbusti in numero di 350.

Si tratta di una lunga siepe monospecifica di *Laurus nobilis L.*

Tabella 4-5 Specie impiegate

Specie	Nome comune	Numero di piante	Formato da impiegare	altezza cm
<i>Laurus nobilis L.</i>	Alloro	350	Fitocella	150

4.5 OPERA CS003DPI

L'intervento si sviluppa dal Km 9+240 al Km 9+380 in direzione Pisa per uno sviluppo complessivo di 140 metri. Le piante da impiegare sono solamente arbusti in numero di 80.

Si tratta di impianti di nuclei di arbusti misti per gruppi. Le specie arbustive da impiegare dovranno essere scelte in egual percentuale tra: *Laurus nobilis L.* e *Philadelphus coronarius L.*

Le piante da fornire e mettere a dimora, per ciò che riguarda tipo, quantità e misure, sono, complessivamente, riportate nella tabella di seguito.

Tabella 4-6 Specie impiegate

Specie	Nome comune	Numero di piante	Formato da impiegare	altezza cm
<i>Laurus nobilis L.</i>	Alloro	40	Fitocella	150
<i>Philadelphus coronarius L.</i>	Filadelfo	40	Fitocella	150

4.6 OPERA CS003DFI

L'intervento si sviluppa dal Km 11+330 al Km 11+540 per uno sviluppo complessivo di 210 metri. Le piante da impiegare sono solamente arbusti in numero di 105.

Si tratta di impianti di nuclei di arbusti misti per gruppi. Le specie arbustive da impiegare dovranno essere scelte in egual percentuale tra: *Cotoneaster lacteus Sm.*, *Crataegus monogyna Jacq.*, *Crataegus oxyacantha L.*, *Cornus sanguinea L.*, *Philadelphus coronarius L.*

Le piante da fornire e mettere a dimora, per ciò che riguarda tipo, quantità e misure, sono, complessivamente, riportate nella tabella di seguito.

Tabella 4-7 Specie impiegate

Specie	Nome comune	Numero di piante	Formato da impiegare	altezza cm
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Biancospino comune	21	Fitocella	150
<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	Biancospino	21	Fitocella	150
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Corniolo	21	Fitocella	150
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	Filadelfo	21	Fitocella	150
<i>Cotoneaster lacteus</i> Sm.	Cotonastro	21	Fitocella	150

4.7 OPERA CS004DFI

L'intervento si sviluppa dal Km 11+800 al Km 12+220 per uno sviluppo complessivo di 420 metri. Le piante da impiegare sono solamente arbusti in numero di 206.

Si tratta di impianti di nuclei di arbusti misti per gruppi. Le specie arbustive da impiegare dovranno essere scelte in percentuale diversa, come riportato in tabella, tra: *Cotoneaster lacteus* Sm., *Crataegus monogyna* Jacq., *Crataegus oxyacantha* L., *Cornus sanguinea* L., *Philadelphus coronarius* L., *Rosa canina* L.

Le piante da fornire e mettere a dimora, per ciò che riguarda tipo, quantità e misure, sono, complessivamente, riportate nella tabella di seguito.

Tabella 4-8 Specie impiegate

Specie	Nome comune	Numero di piante	Formato da impiegare	altezza cm
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Biancospino comune	40	Fitocella	150
<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	Biancospino	26	Fitocella	150
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Corniolo	40	Fitocella	150
<i>Rosa canina</i> L.	Rosa canina	20		
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	Filadelfo	40	Fitocella	150
<i>Cotoneaster lacteus</i> Sm.	Cotonastro	40	Fitocella	150

4.8 OPERA CS005DFI

L'intervento si sviluppa dal Km 13+240 al Km 13+580 per uno sviluppo complessivo di 340 metri. Le piante da impiegare sono solamente arbusti in numero di 170.

Si tratta di impianti di nuclei di arbusti misti per gruppi. Le specie arbustive da impiegare dovranno essere scelte in egual percentuale tra: *Cotoneaster lacteus* Sm., *Crataegus monogyna* Jacq., *Crataegus oxyacantha* L., *Cornus sanguinea* L., *Philadelphus coronarius* L..

Le piante da fornire e mettere a dimora, per ciò che riguarda tipo, quantità e misure, sono, complessivamente, riportate nella tabella di seguito.

Tabella 4-9 Specie impiegate

Specie	Nome comune	Numero di piante	Formato da impiegare	altezza cm
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Biancospino comune	34	Fitocella	150
<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	Biancospino	34	Fitocella	150
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Corniolo	34	Fitocella	150
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	Filadelfo	34	Fitocella	150
<i>Cotoneaster lacteus</i> Sm.	Cotonastro	34	Fitocella	150

4.9 OPERA CS006DFI

L'intervento si sviluppa dal Km 17+945 al Km 18+090 per uno sviluppo complessivo di 145 metri. Le piante da impiegare sono solamente arbusti in numero di 70.

Si tratta di impianti di nuclei di arbusti misti per gruppi. Le specie arbustive da impiegare dovranno essere scelte in egual percentuale tra: *Rosa canina* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Crataegus oxyacantha* L., *Cornus sanguinea* L., *Philadelphus coronarius* L..

Le piante da fornire e mettere a dimora, per ciò che riguarda tipo, quantità e misure, sono, complessivamente, riportate nella tabella di seguito.

Tabella 4-10 Specie impiegate

Specie	Nome comune	Numero di piante	Formato da impiegare	altezza cm
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Biancospino comune	14	Fitocella	150
<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	Biancospino	14	Fitocella	150
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Corniolo	14	Fitocella	150
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	Filadelfo	14	Fitocella	150
<i>Rosa canina</i> L.	Rosa canina	14	Fitocella	150

4.10 OPERA CS007DFI

L'intervento si sviluppa dal Km 23+960 al Km 24+160 in direzione Firenze per uno sviluppo complessivo di 200 metri. Le piante da impiegare sono solamente arbusti in numero di 100.

Si tratta di una lunga siepe monospecifica di *Laurus nobilis* L.

Tabella 4-11 Specie impiegate

Specie	Nome comune	Numero di piante	Formato da impiegare	altezza cm
<i>Laurus nobilis</i> L.	Alloro	100	Fitocella	150

4.11 SVINCOLO DI SESTO FIORENTINO

L'intervento di sistemazione a verde si sviluppa nell'area compresa nello svincolo di Sesto Fiorentino. L'intervento prevede la sistemazione a verde con filari monospecifici di arbusti così come riportato nelle tavole di progetto.

Si tratta di 3 filari monospecifici di lunghezza rispettivamente di 87 metri, 47 metri e 76 metri. Gli arbusti da impiegare sono: *Laurus nobilis* L. (2 filari) e *Crataegus monogyna* Jacq. (1 filare).

Il *Laurus nobilis* L verrà impiegato nella realizzazione dei filari di 87 e 76 metri mentre il *Crataegus monogyna* Jacq. nella realizzazione del filare di 47 metri.

Tabella 4-12 Specie impiegate

Specie	Nome comune	Numero di piante	Formato da impiegare	altezza cm
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Biancospino comune	29	Fitocella	150
<i>Laurus nobilis</i> L.	Alloro	88	Fitocella	150

4.12 SVINCOLO DI PRATO EST

L'intervento di sistemazione a verde si sviluppa nell'area compresa nello svincolo di Prato Est. L'intervento prevede la sistemazione a verde con filari monospecifici o misti di arbusti così come riportato nelle tavole di progetto.

Si tratta di 2 filari monospecifici di lunghezza rispettivamente di 46 metri e 116 metri, e un filare misto di 130 metri. Gli arbusti da impiegare sono: *Laurus nobilis* L., *Philadelphus coronarius* L., *Cotoneaster lacteus* Sm. e *Crataegus monogyna* Jacq..

Il *Laurus nobilis* L e il *Crataegus monogyna* Jacq verranno impiegati nella realizzazione del filare misto con ugual numero di piantine.

Il *Philadelphus coronarius* L. verrà impiegato nella realizzazione del filare monospecifico di 46 metri, mentre il *Cotoneaster lacteus* Sm nella realizzazione del filare di 113 metri.

Tabella 4-13 Specie impiegate

Specie	Nome comune	Numero di piante	Formato da impiegare	altezza cm
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Biancospino comune	36	Fitocella	150
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	Filadelfo	25	Fitocella	150
<i>Laurus nobilis</i> L.	Alloro	36	Fitocella	150
<i>Cotoneaster lacteus</i> Sm.	Cotonastro	59		

L'intervento prevede, inoltre, l'inerbimento con idrosemina di un'area di 10.000 mq. Le specie erbacee da impiegare nella realizzazione dell'intervento sono costituite da un miscuglio di:

- Lolium perenne* L. 60%
- Festuca rubra* L. 20%
- Poa pratensis* L. 10%
- Agrostis tenuis* Sibth 10%

La quantità per l'idrosemina prevista è di 400 kg/ha.

4.13 SVINCOLO DI PRATO OVEST

L'intervento di sistemazione a verde si sviluppa nell'area compresa nello svincolo di Prato Ovest. L'intervento prevede la sistemazione a verde con filari misti di arbusti o di alberi così come riportato nelle tavole di progetto.

Si tratta di 2 filari misti o di alberi o di arbusti di lunghezza rispettivamente di 163 metri e 110 metri. Gli arbusti da impiegare sono: *Laurus nobilis* L. e *Crataegus monogyna* Jacq.. Gli alberi da utilizzare sono: *Carpinus betulus* L., *Malus sylvestris* Mill., *Pyrus pyraister* Burgsd., *Sorbus domestica* L.

Il *Laurus nobilis* L e il *Crataegus monogyna* Jacq verranno impiegati nella realizzazione del filare misto di arbusti. Il grado di mescolanza delle specie non sarà uguale.

Carpinus betulus L., *Malus sylvestris* Mill., *Pyrus pyraister* Burgsd., *Sorbus domestica* L. verranno invece impiegati nella realizzazione del filare misto per gruppi di 163 metri di lunghezza. Le specie impiegate avranno un grado di mescolanza diverso tra loro.

Tabella 4-14 Specie impiegate nella realizzazione dell'opera.

Specie	Nome comune	Numero di piante	Formato da impiegare	cm
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Biancospino comune	25	Fitocella	150 (altezza)
<i>Laurus nobilis</i> L.	Alloro	40	Fitocella	150 (altezza)
<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino bianco	11	zolla	18-20 (circonferenza)
<i>Malus sylvestris</i> Mill.	Melo selvatico	3	zolla	18-20 (circonferenza)
<i>Pyrus pyraister</i> Burgsd.	Pero selvatico	9	zolla	18-20 (circonferenza)
<i>Sorbus domestica</i> L.	Sorbo domestico	11	zolla	18-20 (circonferenza)

L'intervento prevede inoltre l'inerbimento con idrosemina di un'area di 11.000 mq. Le specie erbacee da impiegare nella realizzazione dell'intervento sono costituite da un miscuglio di:

- Lolium perenne* L. 60%
- Festuca rubra* L. 2 0%
- Poa pratensis* L. 10%
- Agrostis tenuis* Sibth 10%

La quantità per l'idrosemina prevista è di 400 kg/ha.

4.14 SVINCOLO DI PISTOIA EST

L'intervento di sistemazione a verde si sviluppa nell'area compresa nello svincolo di Pistoia Est. L'intervento prevede la sistemazione a verde con filari misti di arbusti o di alberi così come riportato nelle tavole di progetto.

Si tratta di 7 filari misti o di alberi o di arbusti. Di seguito si riportano le lunghezze dei filari e le specie da impiegare nella realizzazione degli interventi.

- Filare misto di lunghezza 308 metri di *Tilia cordata* Mill., *Celtis australis* L. e *Prunus avium* L.. Complessivamente verranno messe a dimora 30 piante in equal numero di specie.
- Filare misto di lunghezza 157 metri di *Malus sylvestris* Mill., *Pyrus pyraster* Burgsd.. Complessivamente verranno messe a dimora 30 piante in equal numero di specie.
- Filare misto di lunghezza 143 metri di *Acer campestre* L., *Carpinus betulus* L.. Complessivamente verranno messe a dimora 30 piante in equal numero di specie.
- Filare misto di lunghezza 109 metri di *Sorbus domestica* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz.. Complessivamente verranno messe a dimora 20 piante in equal numero di specie.
- Filare misto di lunghezza 240 metri di *Quercus robur* L., *Quercus rubra* L. e *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. Complessivamente verranno messe a dimora 15 piante in equal numero di specie.
- Filare misto di lunghezza 240 metri di *Quercus robur* L., *Quercus rubra* L. e *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. Complessivamente verranno messe a dimora 15 piante in equal numero di specie.
- Filare monospecifico di lunghezza 93 metri di *Morus nigra* L..
- Filare monospecifico di lunghezza 30 metri di *Malus sylvestris* Mill..

Tabella 4-15 Specie impiegate nella realizzazione dell'opera.

Specie	Nome comune	Numero di piante	Formato da impiegare	Circ. cm
<i>Acer campestre</i> L.	Acero campestre	15	vaso	18-20
<i>Pyrus pyraster</i> Burgsd.	Pero	15	zolla	18-20
<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino bianco	15	zolla	18-20
<i>Sorbus domestica</i> L.	Sorbo domestico	10	zolla	16-18
<i>Malus sylvestris</i> Mill.	Melo	22	zolla	18-20
<i>Morus nigra</i> L.	Gelso nero	15	zolla	16-18
<i>Quercus robur</i> L.	Farnia	5	vaso	18-20

<i>Prunus avium</i> L.	Ciliegio	10	vaso	18-20
<i>Tilia cordata</i> Mill.	Tiglio	10	vaso	18-20
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Ciavardello	10	zolla	16-18
<i>Celtis australis</i> L.	Bagolaro	10	vaso	18-20
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Rovere	5	vaso	18-20
<i>Quercus rubra</i> L.	Quercia rossa	5	vaso	18-20

L'intervento prevede inoltre l'inerbimento con idrosemina di un'area di 25.800 mq. Le specie erbacee da impiegare nella realizzazione dell'intervento sono costituite da un miscuglio di:

- Lolium perenne* L. 60%
- Festuca rubra* L. 20%
- Poa pratensis* L. 10%
- Agrostis tenuis* Sibth 10%

La quantità per l'idrosemina prevista è di 400 kg/ha.

5 INTERVENTI PER LA FAUNA

Sulla scorta dei rilievi faunistici, vegetazionali e delle informazioni desunte dalla carta di uso del suolo, nonché dalla consultazione della bibliografia disponibile in materia sono state individuate le aree di mitigazione faunistica. E' opportuno sottolineare che delle caratteristiche ecologico funzionali originali della pianura alluvionale tra Firenze e Pistoia ad oggi non rimangono che piccolissimi lembi. In particolare risultano scomparse quelle aree alluvionali ricche di vegetazione igrofila caratteristiche della Piana Fiorentina. Le ingenti opere di bonifica cominciate a inizio '800 hanno ridotto alquanto queste aree importanti e fondamentali per la conservazione di specie animali, ma anche vegetali, di interesse regionale, nazionale ed europeo.

Da un punto di vista ecologico, fino ad alcune decine di anni fa la pianura fiorentina poteva essere considerata un *unicum*, ovvero un'unica unità di paesaggio, costituita principalmente da piccoli appezzamenti agricoli intervallati da lembi di aree umide relittuali. Il sistema dei campi chiusi era alla base del mosaico agricolo toscano. L'attuale forte frammentazione del territorio è il risultato più evidente di un ampio processo di trasformazione delle aree e di costruzione di varie infrastrutture. In generale, le grandi opere stradali causano quello che in letteratura viene definito "effetto barriera" distinguendo oramai vari frammenti che dal punto di vista ecologico rappresentano delle isole di biodiversità, ove le popolazioni di diverse specie faunistiche in esse presenti risultano isolate.

Nello specifico, per l'ampliamento autostradale in progetto l'eventuale esigenza di interventi di mitigazione faunistiche per evitare l'effetto barriera e la morte delle specie dovuta ad impatto con mezzi, o indirettamente per isolamento, è stata fatta sulla scorta di quattro fattori fondamentali:

- caratteristiche del progetto di ampliamento alla terza corsia;
- *status* delle popolazioni animali con individuazione delle aree di maggiore pregio faunistico;
- caratteristiche trofiche delle specie faunistiche presenti;
- caratteristiche degli *habitat* presenti.

In linea generale, gli elementi sopra riportati si sono desunti dalle relazioni specialistiche dello studio di impatto ambientale.

Dal punto di vista faunistico, si evidenzia che nell'area in esame non risultano presenti popolazioni di ungulati, o mammiferi di grossa taglia. Di conseguenza, non sono previste recinzioni faunistiche anti-attraversamento per l'intervento in progetto.

Considerando poi le soluzioni progettuali scelte per le opere d'arte minori, in particolare, relativamente alle sezioni e alla densità delle opere in rapporto alle caratteristiche faunistiche dell'area e morfologiche del terreno, queste sono risultate sufficienti a permettere la permeabilità dell'infrastruttura nei confronti di eventuali movimenti della fauna minore, per cui non sono previsti ulteriori misure mitigative.

I tombini a sezione circolare, infatti, hanno un diametro minimo di 80 cm, capace di consentire l'eventuale passaggio dell'erpetofauna, mentre i tombini scatolari presentano sezioni minime di 1 m.

Sono, inoltre, presenti attraversamenti a sezione molto ampia, quali ponti e viadotti, che permettono il passaggio anche alle specie più esigenti, in merito ai varchi, per spostarsi.

6 INDICAZIONI E RACCOMANDAZIONI PER LE IMPRESE

In ogni caso, all'impianto vanno rispettate le distanze delle alberature previste dal Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada (Decreto Legislativo 30/04/1992 e s.m.i.).

Ai fini della conservazione della biodiversità genetica e del ripristino delle condizioni ecosistemiche ante operam, per la produzione delle specie arbustive ed arboree necessarie agli interventi di ripristino si dovrà fare ricorso all'approvvigionamento di materiale genetico ecotipico, privilegiando vivai specializzati che trattino materiale di propagazione autoctono certificato (Manuali e Linee Guida di settore pubblicati dall'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, dal Comitato per la Lotta alla Siccità e Desertificazione di cui al DPCM 26.9.97 e "Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica e lavori di opere a verde" - Ministero Ambiente e della Tutela del Territorio, Roma 1997).

Relativamente ai terreni vegetali "accantonati" per le opere di ripristino si raccomanda, in generale, la realizzazione di cumuli non superiori a 2 metri ed una adeguata protezione dagli agenti inquinanti, valutando, per i casi di attesa superiori a due anni, l'opportunità di seminarli con specie erbacee per ridurre il dilavamento e l'erosione per agenti atmosferici e mantenere la fertilità biologica. Si raccomanda, inoltre, l'utilizzo dei terrai nel luogo di asportazione, evitando "rinescolamenti" fra terreni di diversa provenienza caratterizza evidentemente da diversa composizione chimica e fisica in funzione della loro origine.

7 INDICAZIONI PER LA MANUTENZIONE DEGLI INTERVENTI

Dopo aver eseguito i lavori previsti nei documenti di appalto, l'attuatore dovrà eseguire, a sua cura e spese, tutta una serie di lavori di manutenzione e di pratiche colturali, atte a garantire la piena efficienza degli impianti per un periodo di almeno 2 stagioni vegetative dall'ultimazione dei lavori, compresi anche degli oneri per la sostituzione delle eventuali fallanze.

Fermo restando quanto sarà previsto nei capitolati speciali di appalto definiti nelle fasi di progettazione successiva, indicativamente è possibile qui indicare i seguenti interventi.

Al primo anno, è probabile che occorra procedere già nel primo periodo primaverile ad un rinfoltimento dell'impianto in ragione di $\frac{1}{4}$ (25%) delle piante messe a dimora. La scelta del postime da utilizzarsi nel rinfoltimento dovrà interessare, principalmente, le essenze che hanno sortito miglior risultato di attecchimento.

E' probabile che nel periodo estivo siano necessarie 10 irrigazioni di soccorso in ragione di 20 litri a pianta per tutte le piante messe a dimora.

Per i prati sono da prevedere almeno 2 sfalci: il primo al termine dello sviluppo primaverile nella seconda metà di maggio e il secondo alla fine ripresa autunnale ovvero nella seconda metà di ottobre. In ambedue i casi il materiale è da trinciare e lasciare sul posto.

Nel secondo anno sono da prevedersi interventi simili a quelli indicati nel 1° anno con uguale tempistica, ma relativi ad un numero minore di rinfoltimenti; questi ultimi sono quantificati in $\frac{1}{6}$ (16%) del complessivo. La scelta del postime da utilizzarsi nel rinfoltimento dovrà interessare, principalmente, le essenze che hanno sortito miglior risultato di attecchimento. E' probabile che nel periodo estivo siano necessarie 10 irrigazioni di soccorso in ragione di 20 litri a pianta per le sole piante risarcite.

Per i prati sono da prevedere almeno 2 sfalci: il primo al termine dello sviluppo primaverile nella seconda metà di maggio e il secondo alla fine ripresa autunnale ovvero nella seconda metà di ottobre. In ambedue i casi il materiale è da trinciare e lasciare sul posto.