



AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

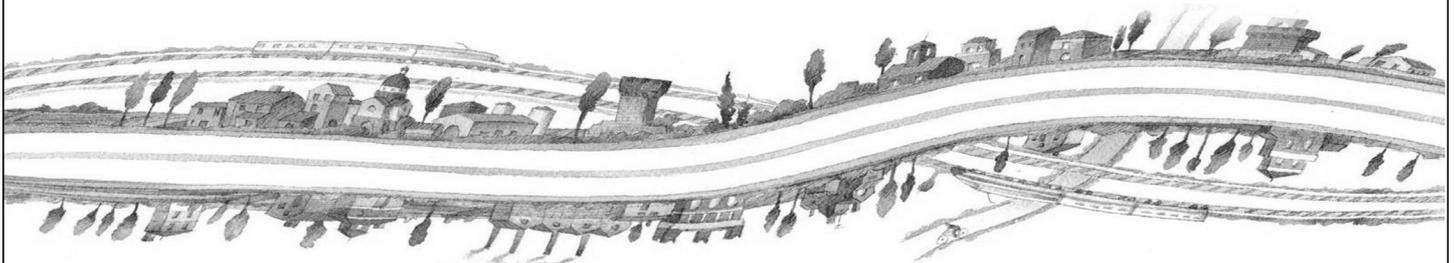
CODICE C.U.P. E81B08000060009

PROGETTO DEFINITIVO

**ASSE AUTOSTRADALE (COMPRESIVO DEGLI INTERVENTI LOCALI
DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA AUTOSTRADALE)
MITIGAZIONI AMBIENTALI**

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESISTICO-AMBIENTALE, RIPRISTINO E COMPENSAZIONE

**LINEE GUIDA PER LA REALIZZAZIONE E
LA MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE**



IL PROGETTISTA

Arch. Sergio Beccarelli
Ord. Arch. Prov. PR n. 377



**RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

Ing. Emilio Salsi
Albo Ing. Reggio Emilia n° 945



IL CONCESSIONARIO

Autostrada Regionale
Cispadana S.p.A.
IL PRESIDENTE
Graziano Pattuzzi

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA

Prof. Ing. Angelo Farina
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
DD Regione Emilia Romagna
n. 1394 del 9/11/1998



G										
F										
E										
D										
C										
B										
A	17.04.2012	EMISSIONE	BRIZZI	BECCARELLI	SALSI					
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE					
IDENTIFICAZIONE ELABORATO					DATA: MAGGIO 2012					
NUM. PROGR.	FASE	LOTTO	GRUPPO	CODICE OPERA WBS	TRATTO OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REV.	SCALA: _
3753	PD	0	000	0MA00	0	MA	LI	01	A	

INDICE

1. PREMESSA	3
2. SCHEMI TIPOLOGICI DI IMPIANTO	4
2.1. TIPOLOGIA N1 – SIEPE ARBUSTIVA CON FUNZIONE DI RICONNESSIONE ECOLOGICA	4
2.2. TIPOLOGIA N2 – SIEPE ARBOREO-ARBUSTIVA CON FUNZIONE DI RICONNESSIONE ECOLOGICA	4
2.3. TIPOLOGIA N3 – ARBUSTETO PLURISPECIFICO	5
2.4. TIPOLOGIA N4 – BOSCO PLURISPECIFICO	6
2.5. TIPOLOGIA I1 – BOSCO FILTRO CON FUNZIONE DI MITIGAZIONE PER L’ARIA.....	7
2.6. TIPOLOGIA I2 – ARBUSTETO FILTRO CON FUNZIONE DI MITIGAZIONE PER L’ARIA.....	7
2.7. TIPOLOGIA P1 - FILARE ARBUSTIVO PLURISPECIFICO DI MASCHERAMENTO DELL’INFRASTRUTTURA	8
2.8. TIPOLOGIA P2 - FILARE ARBOREO-ARBUSTIVO DI MASCHERAMENTO DELL’INFRASTRUTTURA	8
2.9. TIPOLOGIA P3 – INTERVENTI DI TIPO ORNAMENTALE.....	9
2.10. TIPOLOGIA P4 – RAMPICANTI.....	9
2.11. TIPOLOGIA P5 – FILARE ARBOREO A PRONTO EFFETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE DEI CANALI STORICI	9
2.12. TIPOLOGIA P6 – FILARE ARBOREO A PRONTO EFFETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE DELLE VIABILITÀ STORICHE.....	10
2.13. TIPOLOGIA P7 – FILARE ARBOREO DI OMBREGGIAMENTO	10
2.14. INERBIMENTI SU SUPERFICI PIANEGGIANTI	10
2.15. INERBIMENTI DEI RILEVATI	11
2.16. TIPOLOGIA FT1 – FASCE TAMPONE LONGITUDINALI CON FUNZIONE DI RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL’ACQUA	12
2.17. TIPOLOGIA FT2 – FASCE TAMPONE TRASVERSALI CON FUNZIONE DI RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL’ACQUA	12
2.18. TIPOLOGIA E1 – SIEPE ARBOREO-ARBUSTIVA PER LA RICONNESSIONE ECOLOGICA DEI MACERI.....	13

3.	LINEE GUIDA PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE A VERDE	14
3.1.	CARATTERISTICHE DEL MATERIALE VEGETALE	14
3.2.	TRACCIAMENTO	15
3.3.	APERTURA DELLE BUCHE	15
3.4.	POSA DELLE PIANTINE	16
3.5.	APPLICAZIONE DEL PALO TUTORE	16
3.6.	FORMAZIONE DELLA CONCA DI IRRIGAZIONE	17
3.7.	PACCIAMATURA	17
3.8.	APPLICAZIONE DI APPOSITA PROTEZIONE (TREESHELTER)	17
3.9.	IMPIANTO DI IRRIGAZIONE	17
3.10.	SEMINA PRATO SU SUPERFICI PIANEGGIANTI	18
3.10.1.	Semina prato su rilevati	18
4.	LINEE GUIDA PER LA MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE	19
4.1.	SFALCIO INTERFILARE DELLE ERBE INFESTANTI	19
4.2.	SOSTITUZIONE DELLE PIANTE MORTE (FALLANZE)	19
4.3.	IRRIGAZIONE	20
4.4.	CONTROLLO PARASSITI E FITOPATIE IN GENERE	20
4.5.	RIEPILOGO DELLE PERIODICITÀ DELLE CURE COLTURALI	21

1. PREMESSA

Il presente piano di manutenzione, che ha durata quinquennale, fornisce informazioni sulle modalità e sulle tecniche di intervento nonché indicazioni di massima sulla tempistica delle lavorazioni.

Si precisa infatti che per la buona riuscita degli interventi di mitigazione relativi alle opere a verde, quale quelli in oggetto, sono estremamente importanti le cure colturali in quanto la loro omissione potrebbe avere ripercussioni sulla vitalità e l'effetto finale di tutto l'intervento. Oltre alla corretta esecuzione degli interventi manutentivi o cure colturali, riveste particolare importanza la tempistica delle operazioni da mettere in atto, che dovranno essere programmate in relazione all'andamento climatico locale. La qualità delle tecniche di impianto e degli interventi manutentivi negli impianti a verde è determinante per la riuscita delle opere e per il contenimento dei costi. Il successo degli impianti di forestazione di terreni agricoli dipende infatti in larghissima parte dalla fase di impianto e dalla manutenzione prestata, soprattutto negli anni immediatamente successivi alla messa a dimora. Gli sforzi fatti per le analisi ecologiche e l'individuazione dei set delle specie adatte ai diversi siti può essere facilmente vanificato da un approccio superficiale in fase di attuazione e manutenzione degli impianti. L'insuccesso, anche parziale, di queste opere si traduce poi in ulteriori costi perché si rende necessario un numero maggiore di interventi manutentivi (sfalci, irrigazioni) o nuovi re-impianti di soggetti non attecchiti.

Si consideri anche che la massima efficacia nell'attenuazione degli impatti ambientali viene raggiunta dagli alberi solo dopo alcuni anni dall'impianto, ovvero dopo che si sono affermati ed hanno raggiunto livelli dimensionali adeguati. Nei primi anni, durante l'accrescimento delle piante, gli effetti ambientali sono invece molto tenui. Quindi anche sotto il profilo della mitigazione ambientale la precocità dello sviluppo delle aree forestate, nel rispetto dei tempi biologici necessari ma evitando inutili tempi morti (sostituzione di fallanze), è un'esigenza imprescindibile.

2. SCHEMI TIPOLOGICI DI IMPIANTO

2.1. TIPOLOGIA N1 – SIEPE ARBUSTIVA CON FUNZIONE DI RICONNESSIONE ECOLOGICA

Il sesto di impianto prevede l'utilizzo di 5 specie arbustive collocate a gruppi alternati di 2 piante su due filari paralleli in modo da ottenere una distribuzione quantitativa omogenea (20% per ogni specie). Le specie, tutte appartenenti alla flora autoctona, verranno messe a dimora con passo di 1 m e con distanza interfilare di 1 m per ottenere un impianto denso che possa nel breve periodo creare un elemento di mitigazione continuo.

	Nome scientifico	Nome volgare
Specie arbustive	<i>Rosa canina</i>	rosa canina
	<i>Cornus mas</i>	corniolo
	<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo
	<i>Viburnum lantana</i>	lantana
	<i>Ligustrum vulgare</i>	ligustro

TABELLA 2.1-1– SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA N1

2.2. TIPOLOGIA N2 – SIEPE ARBOREO-ARBUSTIVA CON FUNZIONE DI RICONNESSIONE ECOLOGICA

Il sesto di impianto prevede l'utilizzo di specie arboree e arbustive in due filari paralleli con piante disposte in modo alternato secondo distanze relative tra le specie arboree volte a rispettare le dimensioni a maturità delle piante. Infatti le piante arboree presentano distanze di 8 m l'una dall'altra in modo che a maturità le chiome abbiano sufficiente spazio vitale, invece gli arbusti sono collocati negli spazi intercalari a gruppi omogenei con distanze interfilare di 2 m. I due filari si caratterizzano per avere una struttura a più livelli ottenuta da un primo filare composto da piante di prima grandezza (farnia, ciliegio, frassino maggiore, pioppo bianco) che tenderanno ad assumere uno sviluppo maggiore e da un secondo filare composto da piante di 3 grandezza (ciavardello, melo, pero, acero campestre) disposte in modo sfalsato rispetto al primo.

	Nome scientifico	Nome volgare
Specie arboree	<i>Quercus robur</i>	farnia
	<i>Populus alba</i>	pioppo bianco
	<i>Prunus avium</i>	ciliegio
	<i>Acer campestre</i>	acero campestre
	<i>Fraxinus excelsior</i>	frassino maggiore
	<i>Sorbus torminalis</i>	ciavardello
	<i>Pyrus pyraster</i>	pero
	<i>Malus sylvestris</i>	melo
Specie arbustive	<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo
	<i>Euonymus europaeus</i>	fusaggine
	<i>Rosa canina</i>	rosa canina
	<i>Ligustrum vulgare</i>	ligustro

TABELLA 2.2-1– SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA N2

2.3. TIPOLOGIA N3 – ARBUSTETO PLURISPECIFICO

Il sesto d'impianto prevede il tracciamento di file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, con distanze interfilari di 2.5 m (sulla fila) x 3.0 m (tra le file) ottenuto mediante la messa a dimora di 7 specie arbustive distribuite sulla fila a gruppi monospecifici di due unità e a file alterne mediante la messa a dimora di specie arboree (melo e pero) alternate ad arbustive.

	Nome scientifico	Nome volgare
Specie arbustive	<i>Rosa canina</i>	rosa canina
	<i>Cornus mas</i>	corniolo
	<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo
	<i>Rhamnus catharticus</i>	spinocervino
	<i>Viburnum lantana</i>	lantana
	<i>Ligustrum vulgare</i>	ligustro
	<i>Euonymus europaeus</i>	fusaggine
Specie arboree	<i>Malus sylvestris</i>	melo selvatico
	<i>Pyrus pyraster</i>	pero selvatico

TABELLA 2.3-1 SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA N3

2.4. TIPOLOGIA N4 – BOSCO PLURISPECIFICO

Il sesto d’impianto prevede il tracciamento di file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, con distanze interfilari di 2.5 m (sulla fila) x 3.0 m (tra le file). Le distanze di piantagione permettono una buona meccanizzazione delle operazioni di gestione, rendendole efficienti ed economicamente sostenibili.

	Nome scientifico	Nome volgare	
Specie arboree	<i>Quercus robur</i>	farnia	Specie principale
	<i>Carpinus betulus</i>	carpino	Specie principale
	<i>Fraxinus excelsior</i>	frassino maggiore	Specie secondaria
	<i>Ulmus minor</i>	olmo campestre	Specie secondaria
	<i>Prunus avium</i>	ciliegio	Specie secondaria
	<i>Salix alba</i>	salice bianco	Specie secondaria
	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	frassino ossifillo	Specie accessoria
	<i>Acer campestre</i>	acero campestre	Specie accessoria
	<i>Sorbus torminalis</i>	ciavardello	Specie accessoria
	<i>Malus sylvestris</i>	melo selvatico	Specie accessoria
	<i>Pyrus pyraeaster</i>	pero selvatico	Specie accessoria
Specie arbustive	<i>Rosa canina</i>	rosa canina	Specie accessoria
	<i>Cornus mas</i>	corniolo	Specie accessoria
	<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo	Specie accessoria
	<i>Rhamnus catharticus</i>	spinocervino	Specie accessoria
	<i>Viburnum lantana</i>	lantana	Specie accessoria
	<i>Ligustrum vulgare</i>	ligustro	Specie accessoria
	<i>Euonymus europaeus</i>	fusaggine	Specie accessoria

TABELLA 2.4-1– SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA N4

2.5. TIPOLOGIA I1 – BOSCO FILTRO CON FUNZIONE DI MITIGAZIONE PER L'ARIA

Il sesto d'impianto prevede il tracciamento di file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, con distanze interfilari di 2.0 m (sulla fila) x 2.0 m (tra le file).

	Nome scientifico	Nome volgare	
Specie arboree	<i>Quercus robur</i>	farnia	Specie principale
	<i>Carpinus betulus</i>	carpino	Specie principale
	<i>Salix alba</i>	salice bianco	Specie principale
	<i>Populus nigra</i>	pioppo nero	Specie principale
	<i>Ulmus minor</i>	olmo campestre	Specie secondaria
	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	frassino ossifillo	Specie secondaria
	<i>Acer campestre</i>	acero campestre	Specie secondaria
	<i>Sorbus torminalis</i>	ciavardello	Specie secondaria

TABELLA 2.5-1– SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA I1

2.6. TIPOLOGIA I2 – ARBUSTETO FILTRO CON FUNZIONE DI MITIGAZIONE PER L'ARIA

Il sesto d'impianto prevede il tracciamento di file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, con distanze interfilari di 2.0 m (sulla fila) x 2.0 m (tra le file) ottenuto mediante la messa a dimora di 5 specie arbustive.

	Nome scientifico	Nome volgare
Specie arbustive	<i>Rosa arvensis</i>	rosa selvatica
	<i>Cornus mas</i>	corniolo
	<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo
	<i>Ligustrum vulgare</i>	ligustro
	<i>Euonymus europaeus</i>	fusaggine

TABELLA 2.6-1– SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA I2

2.7. TIPOLOGIA P1 - FILARE ARBUSTIVO PLURISPECIFICO DI MASCHERAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA

Il sesto di impianto prevede l'utilizzo di 3 specie arbustive collocate a gruppi alternati (4 piante di ligustro, 2 piante di lantana, 2 piante di prugnolo) in modo da ottenere una prevalenza delle specie di ligustro (50%) che rispetto alle altre specie presenta foglie persistenti e pertanto un maggior effetto di mascheramento. Le specie, tutte appartenenti alla flora autoctona, verranno messe a dimora con passo di 1 m per ottenere un impianto denso che possa nel breve periodo creare un elemento di mitigazione continuo.

	Nome scientifico	Nome volgare
Specie arbustive	<i>Ligustrum vulgare</i>	ligustro
	<i>Viburnum lantana</i>	lantana
	<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo

TABELLA 2.7-1- SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA P1

2.8. TIPOLOGIA P2 - FILARE ARBOREO-ARBUSTIVO DI MASCHERAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA

Il sesto di impianto prevede l'utilizzo di specie arboree e arbustive disposte in modo alternato secondo distanze relative tra le specie arboree volte a rispettare le dimensioni a maturità delle piante.

Infatti le principali come la farnia e il carpino presentano distanze di 12 m l'una dall'altra in modo che a maturità le chiome abbiano sufficiente spazio vitale, invece le secondarie distano da quest'ultime di 6 m in modo che nel medio periodo (30-50 anni) consentano la fusione delle chiome mentre nel lungo periodo tenderanno ad essere dominate dalla principali che presentano maggior sviluppi. Infine le specie arbustive sono distribuite a distanza di 2 m dalle arboree per consentire nel breve periodo la costituzione di un elemento di mitigazione continuo.

	Nome scientifico	Nome volgare
Specie arboree	<i>Quercus robur</i>	farnia
	<i>Ulmus minor</i>	olmo minore
	<i>Carpinus betulus</i>	carpino
	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	frassino ossifillo
Specie arbustive	<i>Ligustrum vulgare</i>	ligustro
	<i>Euonymus europaeus</i>	fusaggine
	<i>Cornus sanguinea</i>	sanguinello

TABELLA 2.8-1- SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA P2

2.9. TIPOLOGIA P3 – INTERVENTI DI TIPO ORNAMENTALE

Il sesto d'impianto prevede il tracciamento di file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, con distanze interfilari di 2.0 m (sulla fila) x 2.0 m (tra le file).

	Nome scientifico	Nome volgare	Caratteristiche ornamentali
Specie arbustive	<i>Viburnum opulus</i>	pallon di maggio	Infiorescenze bianche in primavera, foglie policrome in autunno e frutti rossi persistenti in inverno
	<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo	Fiori bianchi in primavera, frutti blu-violacei persistenti in inverno
	<i>Rosa canina</i>	rosa canina	Fiori rosei e biancastri in primavera, frutti rossi persistenti in inverno
	<i>Cornus sanguinea</i>	sanguinello	Rami color rosso vistosi soprattutto in inverno

TABELLA 2.9-1– SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA P3

2.10. TIPOLOGIA P4 – RAMPICANTI

Il sesto di impianto prevede il posizionamento di piante rampicanti di spiccato sviluppo epigeo da posizionare in corrispondenza della spalliera metallica situata alle spalle della barriera di mitigazione acustica. Le piante andranno posizionate lungo la fila di impianto ad una distanza di 1 m l'una dall'altra.

	Nome scientifico	Nome volgare
Specie arbustive	<i>Hedera helix</i>	edera
	<i>Lonicera caprifolium</i>	caprifoglio
	<i>Vitis vinifera</i>	vite

TABELLA 2.10-1– SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA P4

2.11. TIPOLOGIA P5 – FILARE ARBOREO A PRONTO EFFETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE DEI CANALI STORICI

Il sesto di impianto prevede l'utilizzo di piante a pronto effetto di farnia e frassino maggiore disposte in modo alternato con distanze di 8 m in modo da rispettare le dimensioni a maturità delle piante.

	Nome scientifico	Nome volgare
Specie arboree	<i>Populus alba</i>	pioppo bianco
	<i>Salix alba</i>	salice bianco

TABELLA 2.11-1– SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA P5

2.12. TIPOLOGIA P6 – FILARE ARBOREO A PRONTO EFFETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE DELLE VIABILITÀ STORICHE

Il sesto di impianto prevede l'utilizzo di piante a pronto effetto di pioppo bianco e salice bianco disposte in modo alternato con distanze di 8 m in modo da rispettare le dimensioni a maturità delle piante.

	Nome scientifico	Nome volgare
Specie arboree	<i>Quercus robur</i>	farnia
	<i>Fraxinus excelsior</i>	frassino maggiore

TABELLA 2.12-1– SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA P6

2.13. TIPOLOGIA P7 – FILARE ARBOREO DI OMBREGGIAMENTO

Questa tipologia è prevista nelle autostazioni come elemento ombreggiante degli stalli per la sosta degli automezzi; il sesto d'impianto prevede la messa a dimora alternativamente di specie a "pronto effetto" di farnia e frassino a distanza di 5 m.

	Nome scientifico	Nome volgare	Portamento
Specie arboree	<i>Quercus robur</i>	farnia	Globosa
	<i>Fraxinus excelsior</i>	frassino maggiore	Estesa

TABELLA 2.13-1– SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA P7

2.14. INERBIMENTI SU SUPERFICI PIANEGGIANTI

La tipologia prevede la creazione di formazioni prative stabili su superfici pianeggianti, consistenti in un cotico erbaceo a copertura immediata e duratura del suolo con funzione antierosiva nonché di competizione con le infestanti. Le superfici prative verranno realizzate mediante semina a spaglio, su superfici lavorate, di miscugli di specie erbacee permanenti, di cui dovranno essere garantite sia la provenienza che la germinabilità.

	Nome scientifico	Famiglia botanica
Specie erbacee	<i>Poa sylvicola</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Poa pratensis</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Alopecurus pratensis</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Vicia sativa</i>	Fabaceae o Leguminosae
	<i>Lolium perenne</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Ranunculus acris</i>	Ranunculaceae
	<i>Veronica arvensis</i>	Plantaginaceae
	<i>Trifolium repens</i>	Fabaceae o Leguminosae

Nome scientifico	Famiglia botanica
<i>Trifolium pratense</i>	Fabaceae o Leguminosae
<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae o Gramineae
<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvulaceae
<i>Festuca arundinacea</i>	Poaceae o Gramineae
<i>Festuca pratensis</i>	Poaceae o Gramineae
<i>Lotus coniculatus</i>	Fabaceae o Leguminosae

TABELLA 2.14-1– SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA INERBIMENTO SU SUPERFICI PIANEGGIANTI

2.15. INERBIMENTI DEI RILEVATI

La tipologia è mirata alla rinaturalizzazione delle superfici delle scarpate stradali e consiste nella formazione di un cotico erbaceo a copertura immediata e duratura del suolo con funzione antierosiva nonché di competizione con le infestanti. L'inerbimento verrà realizzato mediante idrosemina mediante l'aspersione di una miscela formata da acqua, miscuglio di sementi di specie erbacee per suoli aridi, concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno.

	Nome scientifico	Famiglia botanica
Specie erbacee	<i>Agrostis tenuis</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Festuca duriuscula</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Festuca rubra (stolonifera)</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Festuca rubra (cespitosa)</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Festuca ovina</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Lolium perenne</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Phleum pratense</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Poa pratensis</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Achillea millefolium</i>	Asteraceae O Compositae
	<i>Anthyllis vulneraria</i>	Fabaceae o Leguminosae
	<i>Veronica arvensis</i>	Plantaginaceae
	<i>Lathyrus pratensis</i>	Fabaceae o Leguminosae
	<i>Lotus corniculatus</i>	Fabaceae o Leguminosae
	<i>Medicago lupulina</i>	Fabaceae o Leguminosae
	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Fabaceae o Leguminosae
	<i>Sanguisorba minor</i>	Rosaceae
	<i>Trifolium hybridum</i>	Fabaceae o Leguminosae
	<i>Trifolium pratense</i>	Fabaceae o Leguminosae
	<i>Trifolium repens</i>	Fabaceae o Leguminosae

TABELLA 2.15-1– SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA INERBIMENTO SU RILEVATO

2.16. TIPOLOGIA FT1 – FASCE TAMPONE LONGITUDINALI CON FUNZIONE DI RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ACQUA

Il sesto di impianto prevede l'utilizzo di specie arboree e arbustive disposte in due filari paralleli sfalsati in modo tale da massimizzare lo strato di suolo esplorato degli apparati radicali al fine di l'effetto di aumentare il più possibile l'effetto di assorbimento nei confronti degli inquinanti. Infatti il primo filare prevede il posizionamento delle specie arbustive ogni 1 m, mentre il secondo filare prevede le specie arboree (distanti 3 m l'una dall'altra) alternate a specie arbustive con distanze interfilari di 1.5 m.

	Nome scientifico	Nome volgare
Specie arboree	<i>Alnus glutinosa</i>	ontano
	<i>Ulmus minor</i>	olmo minore
Specie arbustive	<i>Euonymus europaeus</i>	fusaggine
	<i>Rhamnus catharticus</i>	spinocervino
	<i>Cornus sanguinea</i>	sanguinello
	<i>Viburnum opulus</i>	pallon di Maggio
	<i>Frangula alnus</i>	frangola

TABELLA 2.16-1– SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA FT1

2.17. TIPOLOGIA FT2 – FASCE TAMPONE TRASVERSALI CON FUNZIONE DI RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ACQUA

Il sesto di impianto prevede, nel primo filare le specie arboree (distanti 3 m l'una dall'altra) alternate a specie arbustive con distanze interfilari di 1.5 m, nei due filari successivi le specie sono posizionate a distanza di 1 m, mentre la distanza interfilare risulta essere di 3 m.

	Nome scientifico	Nome volgare
Specie arboree	<i>Alnus glutinosa</i>	ontano
	<i>Ulmus minor</i>	olmo minore
Specie arbustive	<i>Cornus sanguinea</i>	sanguinello
	<i>Viburnum opulus</i>	pallon di Maggio
	<i>Frangula alnus</i>	frangola
	<i>Salix trianda</i>	salice da ceste
	<i>Euonymus europaeus</i>	fusaggine
	<i>Rhamnus catharticus</i>	spinocervino
	<i>Cornus mas</i>	corniolo
	<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo
	<i>Ligustrum vulgare</i>	ligustro

TABELLA 2.17-1– SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA FT2

2.18. TIPOLOGIA E1 – SIEPE ARBOREO-ARBUSTIVA PER LA RICONNESSIONE ECOLOGICA DEI MACERI

Il sesto di impianto a tre file parallele con dimensioni 2.5 m x 1.5 m prevede la messa a dimora di un filare centrale in cui si alternano specie arboree a specie arbustive, mentre i due filari esterni sono caratterizzati da sole specie arbustive.

	Nome scientifico	Nome volgare
Specie arboree	<i>Quercus robur</i>	farnia
	<i>Prunus avium</i>	ciliegio
	<i>Acer campestre</i>	acero campestre
	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	frassino ossifillo
	<i>Rhamnus catharticus</i>	spinocervino
Specie arbustive	<i>Cornus sanguinea</i>	sanguinello
	<i>Viburnum lantana</i>	lantana
	<i>Rosa canina</i>	rosa canina
	<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo
	<i>Ligustrum vulgare</i>	ligustro

TABELLA 2.18-1– SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA E1

3. LINEE GUIDA PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE A VERDE

3.1. CARATTERISTICHE DEL MATERIALE VEGETALE

Nella realizzazione di impianti di afforestazione, per ricreare boschi, siepi o filari, riveste una particolare importanza la scelta del materiale vivaistico da utilizzare. Per la ricostituzione della configurazione vegetazionale in modo rapido e conforme alle potenzialità ecologiche dell'area e per facilitare l'innescare delle dinamiche naturali che permettono la rigenerazione degli ecosistemi potenziali, verranno impiegate solamente specie erbacee, arboree ed arbustive tipiche ed autoctone. Tali piante dovranno essere prodotte in vivai specializzati che propagano materiale autoctono certificato (come da D. Lgs. N° 386 del 10 novembre 2003 e direttiva 1999/105/CE). La certificazione di provenienza dovrà essere presentata prima dell'impianto del postime e tutto il materiale privo di questa certificazione non potrà essere impiegato.

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.

Vista la necessità di disporre di significative quantità di postime arboreo e arbustivo autoctono sufficientemente sviluppato al momento dell'impianto, risulta indispensabile prevedere con sufficiente anticipo la fornitura del materiale stesso. Questo è indispensabile in quanto le produzioni di materiale forestale certificato di provenienza locale frequentemente non sono sufficienti a coprire forniture particolarmente consistenti.

Inoltre, tutto il materiale dovrà essere esente da danneggiamenti ai fusti e dotato di un apparato radicale ben sviluppato e privo di lacerazioni sulle radici principali con buon equilibrio tra le strutture epigee e quelle ipogee. Non dovranno essere presenti attacchi da parte di agenti patogeni o da parte di insetti fitofagi.

Le piantine da utilizzare per gli interventi di mitigazione dovranno essere fornite esclusivamente in vaso o contenitore e dovranno avere età di 4 anni (2S+2T), infatti di norma le piante giovani presentano maggiore reattività post-impianto e percentuali di sopravvivenza superiori rispetto a quanto manifestato da piante più adulte. Considerando inoltre che l'altezza delle piante può variare in funzione della specie e della sua velocità di accrescimento iniziale (alcune specie tendono a crescere molto rapidamente durante la coltivazione in vivaio, mentre altre hanno una crescita più lenta) si dovrà prevedere l'impiego di piante arboree con altezza variabile da 100-150 cm e arbustive da 70-90 cm. Le dimensioni del postime forestale dovranno comunque essere congrue con le tipologie di mercato in relazione al vigore giovanile delle specie da propagare, per questo motivo si pone come soglia minima dimensionale per le specie arboree la lunghezza di 100 cm dall'apice al colletto e per le specie arbustive 70 cm.

Infine per quanto riguarda le specie arboree a pronto effetto, esse dovranno avere una circonferenza di 20-25 cm e appartenere alla 1^a classe di qualità vivaistica, ovvero possedere una zolla di terra proporzionata e non dovranno presentare difetti nella forma della chioma, dovranno aver subito almeno 3 trapianti in vivaio (da questo dipende la prontezza di emissione di nuove radici dopo la fase di messa a dimora definitiva e quindi l'attecchimento) che dovranno essere dichiarati dal fornitore.

3.2. TRACCIAMENTO

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di sistemazione del terreno, l'Impresa, sulla scorta degli elaborati di progetto, dovrà predisporre il tracciamento dei sestri di impianto secondo l'orientamento previsto. Pertanto si provvederà, inizialmente, all'individuazione dei margini perimetrali dell'appezzamento, successivamente si disporranno le paline per l'individuazione degli allineamenti, a queste sarà applicato un filo di nylon predisposto con tacche colorate distanziate in base all'interfila di progetto. Infine verranno segnate, con calce o altro materiale che non ostacoli le operazioni (picchetti segnaposto, i singoli posti pianta. A piantagione eseguita, l'Impresa, nel caso siano state apportate varianti al progetto definitivo, dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi (anche su supporto informatico) con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante distinte per specie e dei gruppi omogenei messi a dimora.

3.3. APERTURA DELLE BUCHE

Le buche, all'interno delle quali andranno collocate le piantine, dovranno essere proporzionali alle dimensioni degli apparati radicali del postime. In particolare si ritiene che dimensioni 40 x 40 x 40 cm siano sufficienti a contenere le radici del materiale vivaistico da impiantare. Al momento dello scavo, da effettuarsi almeno 1 mese prima del collocamento a dimora, per favorire un maggior arieggiamento del terreno, il suolo asportato dovrà essere collocato a monte della buca al fine di evitare che in caso di precipitazioni si disperda e che piuttosto ricada all'interno delle buche. Si dovrà aver cura che le pareti interne della buca non siano compattate per non creare l'effetto vaso e ciò è particolarmente importante nel caso di terreni argillosi, dove sarà necessario ripassare manualmente con zappa, vanga o badile la parete della buca. Per quanto riguarda la messa a dimora delle piante a pronto effetto l'apertura della buca deve essere proporzionata alle dimensioni dell'apparato radicale e comunque non inferiore a 1 m³ (m 1x1x1), in modo da offrire ampi margini di sviluppo per le radici delle piante.

Nel fondo della buca, poco prima della piantagione si dovrà procedere alla collocazione di concime minerale a lenta cessione in ragione di 0.25 kg da ricoprire con strato di terreno per evitare che le radici vengano a contatto diretto con il concime.

3.4. POSA DELLE PIANTINE

Il postime forestale al momento della messa a dimora, sia primaverile che autunnale, deve essere in perfetto stato fisiologico, particolare attenzione deve essere posta al trasporto e alla conservazione prima dell'impianto, tempo che deve essere ridotto al minimo.

La piantina fornita esclusivamente in vaso o in contenitore dovrà essere posata all'interno della buca in modo tale che il colletto (anello di divisione tra l'apparato epigeo e l'apparato ipogeo) si trovi collocato ad altezza pari al livello del fondo della conca di irrigazione e la radice non subisca compressioni o spostamenti rispetto all'orientamento di accrescimento. Si procederà poi al riempimento completo delle buche con strati successivi di terreno progressivamente pressato avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto né risultino, una volta assestatosi il terreno, interrato oltre il livello del colletto. In tal modo si garantirà un'adeguata adesione delle radici al terreno senza che vi siano sacche d'aria e senza provocare danneggiamenti o squilibri della pianta che dovrà rimanere dritta. La completa compattazione sarà ottenuta attraverso una abbondante irrigazione.

La stagione delle piantagioni corrisponde con quella del riposo vegetativo quindi il periodo che intercorre tra il tardo autunno (novembre) – periodo in cui le piante decidue hanno già perso le foglie - e l'inizio della primavera (marzo) prima della ripresa vegetativa e quindi della successiva apertura delle gemme. Vanno evitati i periodi invernali particolarmente freddi caratterizzati da gelate per evitare danneggiamenti al postime ancora da impiantare. È comunque preferibile effettuare la piantumazione nel periodo autunnale, per le maggiori frequenze di pioggia e il miglior contatto tra radici e terreno. Particolare attenzione va anche riposta nel riempimento della buca di terra, cercando di mantenere le disposizioni degli orizzonti originaria.

3.5. APPLICAZIONE DEL PALO TUTORE

Una volta creata la buca andrà collocato un apposito palo tutore preferibilmente in bamboo (D = 18 – 20 mm) di lunghezza 150 cm infisso nel terreno per circa 50 cm. Il palo manterrà in posizione verticale l'apparato epigeo delle piante arboree costituendo un valido supporto in caso di vento al fine di evitare sradicamenti, rotture o crescita contorta delle piantine. Il palo andrà legato con corda ai fusti senza costituire un limite fisico all'accrescimento diametrico del postime ed infisso nel terreno contestualmente alla posa della piantina al fine di evitare danni all'apparato radicale.

3.6. FORMAZIONE DELLA CONCA DI IRRIGAZIONE

Dopo la messa a dimora delle piantine, è necessario creare con parte del terreno di scavo una conca di irrigazione (concavità o arginello), che permetta il raccoglimento delle acque meteoriche e di irrigazione.

3.7. PACCIAMATURA

Per contenere lo sviluppo della vegetazione spontanea infestante a stretto contatto con il materiale vivaistico collocato a dimora, andrà posizionato un apposito telo pacciamante biodegradabile costituito in fibra di cocco (o alto materiale di origine organica) che mediante l'azione fisica di copertura del terreno determinerà il mancato sviluppo degli infestanti competitori con le piantine e faciliterà notevolmente le operazioni di diserbo meccanico da effettuare durante le cure colturali. Il pacciamante favorisce il mantenimento del gradiente adeguato di umidità al terreno e anche una limitata riserva idrica in prossimità delle piantine ed un ombreggiamento alle radici oltre ad un apporto di sostanza organica al suolo in seguito alla propria degradazione naturale progressiva.

3.8. APPLICAZIONE DI APPOSITA PROTEZIONE (TREESHELTER)

Per proteggere il postime forestale dal morso della fauna selvatica (soprattutto lagomorfi) e quindi per preservarlo da danni da brucatura (foglie e ai giovani getti), scortecciamento e sfregamento sui fusti, andrà applicata un'apposita protezione denominata "*tree shelter*". Tale protezione, costituita da una rete plastica alta circa 70-80 cm da terra e fissata al palo tutore, consentirà di evitare o ridurre le ferite indotte dalla fauna che possono essere responsabili di deformazioni della struttura vegetativa, di ritardi di accrescimento delle piante danneggiate o addirittura in caso di cercinatura della corteccia anche della morte della piantina.

3.9. IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

La carenza di acqua durante le operazioni di impianto rappresenta uno dei fattori più negativi per la buona riuscita degli interventi di piantumazione. Pertanto gli interventi di irrigazione dovranno essere brevi e frequenti per prevenire gli stress idrici conseguenti all'asciugatura del terreno ispezionato delle giovani radici. Dovrà quindi essere predisposto un idoneo impianto di irrigazione, che dovrà essere programmato per fornire un quantitativo adeguato di acqua per pianta.

Tutti i materiali da utilizzare per l'impianto di irrigazione dovranno essere di ottima qualità, di materiale atossico, provenienti da ditte leader nel settore, totalmente compatibili tra loro.

3.10. SEMINA PRATO SU SUPERFICI PIANEGGIANTI

Prima di procedere alla semina delle superficie da inerbire, si dovrà prevedere l'affinamento del terreno mediante l'impiego di una fresa agricola al fine di creare le condizioni ideali per la germinazione del seme che andrà uniformemente sparso su tutta la superficie in ragione di 50 gr/m². Tali operazioni agronomiche dovranno essere effettuate all'inizio della primavera (febbraio – marzo) e seguite successivamente dalla rullatura del terreno per la ricopertura e compattazione del letto di semina.

3.10.1. Semina prato su rilevati

La semina delle superfici su rilevato dovranno essere eseguite attraverso l'impiego di un mezzo meccanico "idrosemnatrice" (dotato di serbatoio con pompe, manichette e ugelli di caratteristiche tali da non lesionare semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali) dotato di lancia in modo tale da consentire una distribuzione omogenea della miscela lungo tutta la superficie interessata. La preparazione della miscela dovrà avvenire innanzitutto attraverso il riempimento della cisterna d'acqua dell'idrosemnatrice fino ad arrivare ad un livello di riempimento di circa la metà della capacità massima, successivamente si introdurranno i materiali leggeri che tendono a galleggiare (es. sostanza organica, paglia, cellulosa), in seguito le sementi ed i materiali più pesanti che tendono a sedimentare ed infine si completerà il riempimento della cisterna con acqua il cui getto servirà come premiscelazione. Il mantenimento di tale amalgama dovrà essere garantito da una miscelazione meccanica con pale ruotanti operata dalla macchina operatrice.

4. LINEE GUIDA PER LA MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE

Le principali operazioni di manutenzione consistono nelle irrigazioni e nello sfalcio della vegetazione infestante, mentre secondarie, ancorché opportune, risultano essere la concimazione e la potatura. L'importanza dell'irrigazione è evidente, in quanto serve a mantenere vitali le piante. A differenza di quanto avviene in natura, nei boschi, le piantine ed i suoli degli impianti di forestazione sono esposti al sole diretto e il loro patrimonio genetico non prevede questa situazione; a ciò si aggiunge che le piantine provengono da vivai dove sono state trattate con le massime attenzioni in termini di irrigazione e ombreggiamento. Lo sfalcio della vegetazione infestante è necessario per evitare la competizione con le piantine, soprattutto per la nutrizione idro-minerale. I costi minori si ottengono con sfalci meccanici eseguiti con attrezzatura (decespugliatore o falciatrice) portata da trattrice. Questo tipo di cantiere offre alte capacità di lavoro e quindi costi molto contenuti, ma per poter essere eseguito lo spazio interfilare deve poter consentire l'accesso ai mezzi.

La presente sezione fornisce alcune linee guida riguardo alle principali operazioni che dovranno essere apportate agli impianti vegetali messi a dimora, mentre la redazione Piano di Manutenzione delle opere a verde sarà opportunamente redatto in fase di progetto esecutivo.

4.1. SFALCIO INTERFILARE DELLE ERBE INFESTANTI

Lo sfalcio delle erbe infestanti nei primi 5 anni di impianto è da considerarsi un intervento fondamentale in quanto la piantumazione è prevista su terreni ex coltivi, dove l'invasione della flora spontanea è molto elevata, raggiungendo livelli concorrenziali pericolosi per le giovani piante. Lo sfalcio dovrà essere eseguito in corrispondenza dell'interfila, che dovrà essere attuata programmando almeno 4 interventi successivi da svolgersi indicativamente nei mesi maggio, giugno luglio, agosto e settembre ponendo particolare attenzione affinché non vengano apportati danni all'apparato epigeo e in particolare al colletto.

L'intervento di sfalcio verrà eseguito con l'ausilio di attrezzature meccaniche (trattrice e trinciastocchi sull'interfila, decespugliatore manuale a barra rigida sulla fila) l'erba trinciata verrà lasciata sul letto di caduta e avrà funzione pacciamante e fertilizzante.

4.2. SOSTITUZIONE DELLE PIANTE MORTE (FALLANZE)

Per quanto riguarda gli interventi di manutenzione post-impianto delle specie arboree ed arbustive si ritiene che in seguito allo stress fisiologico da trapianto, di cui soffre tutto il postime forestale tolto dal vivaio e messo in pieno campo, si possa verificare una mortalità delle piantine che potrà variare anche in relazione all'andamento climatico.

Le fallanze dovranno pertanto essere reintegrate utilizzando del materiale vivaistico di dimensioni comparabili a quello sopravvissuto. Tale considerazione comporta che la consistenza vivaistica predisposta per eseguire l'intervento di mitigazione ambientale dovrà mantenere in vivaio una percentuale di piante di riserva, coetanee di quelle utilizzate per l'impianto, in modo da poter mettere a dimora nei risarcimenti degli anni successivi, a reintegro delle fallanze, soggetti aventi caratteristiche analoghe a quelle di primo impianto. Le sostituzioni dovranno avvenire tramite l'asportazione delle piantine morte, la riapertura della buca, da effettuarsi almeno un mese prima delle successive operazioni di piantumazione, il posizionamento della pianta e l'applicazione di palo tutore. Nella scelta della specie da impiegare bisognerà fare riferimento alle specie già precedentemente utilizzate che meglio abbiano risposto per vigoria e percentuale di attecchimento all'intervento di piantumazione.

4.3. IRRIGAZIONE

La carenza di acqua nei primi anni di impianto rappresenta uno dei fattori più negativi per la buona riuscita degli interventi di piantumazione. Pertanto gli interventi di irrigazione dovranno essere brevi e frequenti per prevenire gli stress idrici conseguenti all'asciugatura del terreno ispezionato delle giovani radici. Dovrà quindi essere periodicamente monitorato l'impianto di irrigazione in modo da garantirne il perfetto funzionamento, e dovrà essere programmato per fornire un quantitativo adeguato di acqua per pianta.

4.4. CONTROLLO PARASSITI E FITOPATIE IN GENERE

La lotta antiparassitaria è stata considerata, in fase progettuale, cercando di diminuire al massimo le condizioni di stress per le piante, migliorandone le condizioni di vita. Tale prevenzione è infatti stata attuata sia scegliendo le specie maggiormente idonee al sito sia individuando sestri di impianto che consentano un'agevole movimentazione dei mezzi operatori riducendo conseguentemente il rischio di danneggiamenti durante l'esecuzione delle cure colturali. Nel caso in cui si dovesse riscontrare, in fase post-impianto, la necessità di adottare interventi fitosanitari per il manifestarsi di specifiche fitopatie si dovranno inizialmente favorire interventi agronomici o biologici e solo successivamente interventi che prevedano il ricorso a fitofarmaci.

L'eventuale impiego di fitofarmaci dovrà comunque prevedere prodotti a bassa tossicità per l'uomo e per gli animali superiori, la selettività nei confronti delle popolazioni di insetti utili, l'assenza di fitotossicità o di effetti collaterali per le piante oggetto del trattamento e il rispetto delle normative vigenti: D.P.R. 223/88; D.Lgs. 194/95; D.P.R. 290/01.

4.5. RIEPILOGO DELLE PERIODICITÀ DELLE CURE CULTURALI

Di seguito si riportano, in linea di massima, l'epoca di riferimento e la periodicità con cui dovranno essere condotte le cure colturali necessarie per la corretta gestione post-impianto delle opere a verde. Si precisa infatti che sarà cura della DL individuare l'esatto periodo di esecuzione delle cure colturali in relazione all'andamento stagionale.

TIPOLOGIA DI CURE CULTURALI	EPOCA DI RIFERIMENTO	PERIODICITÀ DELLE CURE CULTURALI (ANNI)				
		I	II	III	IV	V
Sfalcio interfilare delle erbe infestanti	maggio-settembre					
Sostituzione delle fallanze	novembre -febbraio					
Irrigazioni a goccia	maggio-settembre					
Mantenimento della pacciamatura	maggio-settembre					
Potature di impianto	febbraio -marzo					
Concimazione e zappettatura	febbraio					
Ripristino della verticalità delle piante	febbraio -marzo					
Controllo parassiti e fitopatie	maggio-settembre					
Controllo sostegno, ancoraggi e legature	febbraio -marzo					

TABELLA 4.5-1– RIEPILOGO PERIODICITÀ DELLE CURE CULTURALI