

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO ESECUTIVO Riambientalizzazioni Linea

Opere all'aperto - Piemonte

Relazione illustrativa

GENERAL CONTRACTOR	ITALFERR S.p.A.
Consorzio Cociv Ing. N. Meistro	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 6	E	C V	R O	I A 4 9 B 0	0 0 1	A

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima Emissione	COCIV	24/07/2019	COCIV	24/07/2019	A.Mancarella 	25/07/2019	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

n. Elab.:	File: IG51-06-E-CV-RO-IA49-B0-001-A00
-----------	---------------------------------------

INDICE

1	PREMESSA	3
2	OBIETTIVI DEGLI INTERVENTI.....	3
3	CONTESTO AMBIENTALE	3
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE A VERDE	4
4.1	Criteri di scelta delle specie vegetali.....	4
4.2	Tipizzazione degli interventi lungo linea	4
4.2.1	Idrosemina 1 A1	5
4.2.2	Gruppi arborei 2 A1	6
4.2.3	Gruppi arborei 2 A2	6
4.2.4	Gruppi arborei arbustivi 2 B1	7
4.2.5	Siepi arboree 3 A1.....	8
4.2.6	Siepi arbustive 3 B1	8
4.2.7	Fascia arborea 4 A1	9
4.2.8	Fascia arborea 4 A2	10
4.2.9	Fascia arbustiva 4 B1.....	10
4.2.10	Fascia arbustiva 4 B2	11
4.2.11	Fascia arboreo arbustiva 4 C1	12
4.2.12	Fascia arboreo arbustiva 4 C2	13
4.2.13	Fascia arboreo arbustiva 4 C3	13
4.2.14	Fascia arboreo arbustiva 4 C4	14
4.2.15	Filari arborei.....	15
4.3	Opere a verde di ripristino delle gallerie artificiali.....	15
5	TECNICHE DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	15
5.1	Preparazione dell'area e sistemazione dei lavori.....	15
5.2	Messa a dimora delle piante.....	16
5.3	Idrosemina	17
5.4	Idrosemina con biostuoia.....	17
6	INTERVENTI DI MANUTENZIONE	17

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-06-E-CV-RO-IA49-B0-001-A00</p> <p>Foglio 3 di 19</p>

1 PREMESSA

La presente relazione illustra gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale della tratta AV/ AC Milano Genova –Terzo Valico dei Giovi. In particolare sono descritte le opere afferenti la linea ferroviaria localizzate in territorio piemontese.

Le opere a verde previste sono finalizzate all'inserimento paesaggistico-ambientale della linea e alla riduzione degli impatti visivi delle strutture ferroviarie.

Lo sviluppo della progettazione esecutiva è avvenuto a partire da quanto autorizzato in fase di Progetto Definitivo con Delibera CIPE 80/2006 opportunamente adeguato rispetto agli adeguamenti progettuali di livello esecutivo.

2 OBIETTIVI DEGLI INTERVENTI

La realizzazione degli interventi a verde lungo la linea ferroviaria ha come scopo principale quindi l'inserimento paesaggistico dell'opera ferroviaria e la riduzione dell'impatto visivo delle strutture ferroviarie in alcuni punti ad alta criticità dovuta alla interferenza della linea con costruzioni o viabilità. Le piantagioni, tuttavia, non servono unicamente ed esclusivamente a mascherare il manufatto tecnologico ma a mitigare gli effetti negativi della struttura: servono cioè a migliorare la connessione tra le parti separate dai rilevati, a creare la continuità visiva tra colture e scarpate ferroviarie in modo che sia i rilevati che le trincee siano più assimilabili ai campi che attraversano che non ai binari situati al centro.

Per quanto concerne gli aspetti naturalistico-ambientali, gli interventi a verde hanno lo scopo, riproponendo le stesse tipologie vegetazionali esistenti sul territorio in oggetto, di incrementare la naturalità diffusa, di creare connessioni con l'ecotessuto dell'agroecosistema in modo tale che si vengano a creare mascheramenti delle strutture, garantendo al tempo stesso l'inserimento paesaggistico espresso dal riallacciamento fra le tipologie vegetazionali di impianto e quelle esistenti come gruppi arborei, filari, siepi, tipiche degli scorci di paesaggio che si offrono a chi attraversa i territori interessati dall'opera. Inoltre, la stessa linearità degli interventi che spesso compare lungo la linea, molte volte si fonde con gli elementi lineari esistenti arricchendo in modo valido la rete ecologica nazionale.

In corrispondenza delle gallerie artificiali (nella fattispecie quella di Pozzolo) si prevede il ripristino agricolo delle superfici di ritombamento degli scavi eseguiti per la costruzione dei tratti di galleria.

3 CONTESTO AMBIENTALE

L'omogeneità geomorfologica e pedologica, unitamente all'esteso intervento antropico, fanno sì che il territorio in esame presenti una marcata omogeneità ambientale.

Il paesaggio vegetale è infatti organizzato secondo un assetto ad elevato grado di antropizzazione dove la vegetazione naturale spontanea è confinata solo in alcuni lembi del territorio limitrofo e

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-06-E-CV-RO-IA49-B0-001-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 4 di 19</p>

prevalentemente in prossimità delle aree riparie dove cresce, anche se in maniera piuttosto frammentata, una vegetazione igrofila arboreo-arbustiva di tipo ripariale. Numerose le specie erbacee sinantropiche. Frequenti sono le siepi filare arboree e piante isolate costituite le prime da *Robinia pseudoacacia* L., *Populus tremula* L., *Ulmus minor* Mill. e *Aesculus hippocastanum* L. le seconde.

Meno frequenti sono i boschi decidui misti poichè molte volte domina la boscaglia di *Robinia pseudoacacia* L. che ha sostituito le specie autoctone dei boschi di querce (classe *Quercetea*). Questi ultimi sono di tipo relittuale e sono confinati solo in alcuni lembi delle aree interessate dall'attraversamento della linea ferroviaria AV.

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE A VERDE

4.1 CRITERI DI SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI

Le scelte vegetali e la tipologia di intervento a verde seguono alcuni principi relativi alla fitogeografia, alla fitoiatria e ai caratteri di tipo agronomico, decorativo e manutentivo.

Infatti le specie utilizzate per l'impianto sono specie che consentono di realizzare suture con il tessuto vegetazionale esistente nel rispetto delle condizioni bioclimatiche, garantiscono una bassa insorgenza di fitopatie, assicurano la crescita del soprassuolo vegetale di intenso effetto decorativo e infine consentono di minimizzare gli interventi manutentivi di tutti gli impianti vegetazionali.

Nella scelta delle specie sia arboree che arbustive, si è fatto quindi ricorso alle essenze autoctone proprie del paesaggio circostante ed in grado di favorire e sviluppare in breve, grazie alla varietà cromatica ed al notevole accrescimento fogliare, una valida azione schermante e di mitigazione. Sfruttando le diverse caratteristiche ecologiche delle specie e il differente portamento e sviluppo vegetativo, sono stati utilizzati alberi e arbusti in funzione della zona di prevista messa a dimora. In particolare nei tratti pianeggianti di maggiore estensione e con la presenza prevalente di campi di seminativi, sono stati privilegiati alberi e arbusti a maggiore accrescimento, al fine di massimizzare il mascheramento delle strutture ferroviarie, mentre, sulle aree in pendenza si sono previste specie dotate di apparato radicale espanso in grado di incrementare la resistenza al taglio dei terreni delle scarpate, consolidando quindi il substrato di crescita.

4.2 TIPIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI LUNGO LINEA

Nel rispetto delle caratteristiche ambientali, ecologiche, paesaggistiche e vegetazionali delle aree di intervento, sono state scelte una serie di tipologie di intervento che garantiscono la uniformità degli impianti di mitigazione con la organizzazione dell'ecotessuto locale e della sua connettività e circuitazione per l'incremento dei flussi di energia e di materia all'interno dell'ecosistema. Inoltre gli interventi previsti, permettono la ricucitura tra le opere strutturali della linea e i singoli paesaggi incontrati dal tracciato.

Di seguito si elencano le tipologie di intervento previste i cui schemi sono riportati negli elaborati grafici "Sesti di Impianto"; nelle planimetrie di progetto sono rappresentate nello specifico le aree di occupazione delle singole tipologie di intervento.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p style="text-align: center;">IG51-06-E-CV-RO-IA49-B0-001-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 5 di 19</p>

- Idrosemina 1 A1
- Gruppi arborei 2 A1
- Gruppi arborei 2 A2
- Gruppi arborei-arbustivi 2 B1
- Siepi arboree 3 A1
- Siepi arbustive 3 B1
- Fascia tampone arborea 4 A1
- Fascia tampone arborea 4 A2
- Fascia tampone arbustiva 4B1
- Fascia tampone arbustiva 4 B2
- Fascia tampone arboreo-arbustiva 4 C1
- Fascia tampone arborea-arbustiva 4 C2
- Fascia tampone arborea-arbustiva 4 C3
- Fascia tampone arborea-arbustiva 4 C4
- Filari arborei

Per i siti DP05 e DP06, nelle tavole di riferimento sono riportati dettagli dei ripristini dei siti di rimodellamento morfologico.

4.2.1 Idrosemina 1 A1

L'Idrosemina è prevista su tutte le aree d'intervento, sulle scarpate dei rilevati ferroviari e per il ripristino della galleria artificiale.

L'intervento consiste nella creazione di una soprassuolo vegetale erbaceo in cui elementi assumono una distribuzione omogenea, continua e compatta che consentano la formazione di una cuticola erbosa in grado di creare un manto vegetale in grado di ridurre l'erosione superficiale delle acque dilavanti e di creare una maschera cromatica in sintonia con il contesto ambientale paranaturale o naturale. Le aree interessate da questo tipo di intervento sono numerose.

Questo tipo di intervento viene effettuato in corrispondenza delle scarpate delle trincee e dei rilevati ferroviari, dove si possono innescare fenomeni di erosione superficiale del suolo. La tecnica di disseminazione viene descritta nei paragrafi successivi relativi alle specifiche tecniche agronomico-forestali per la realizzazione dell'intervento. Di seguito vengono elencate le specie della miscela di semi da utilizzare.

Fabaceae: *Trifolium pratense* L., *Lotus corniculatus* L., *Onobrichis arenaria* DC., *Astragalus purpureus* Lam.,

Graminaceae: *Bromus erectus* Hudson, *Poa annua* L., *Poa pratensis* L., *Molina arundinacea* Schr., *Brachypodium pinnatum* Beauv., *Hordeum murinum* L., *Holcus lanatus* L., *Avenella flexuosa* (L.) Parl., *Phleum hirsutum* Honckeny, *Phleum pratense* L.

Cyperaceae: *Carex rosae* (Gilomen) Hess et Landolt,

Questo prato è costituito da specie che sono adatte alle condizioni edafiche e topografiche tipiche delle scarpate; le Graminacee e Cyperaceae devono costituire il 60% della miscela mentre le Fabaceae il 30%. La parte restante della miscela di semi deve essere costituita in parti uguali dalle specie resistenti al calpestio come *Lolium perenne* L., *Plantago major* L., *Taraxacum officinale* Weber, *Ammi majus* L., *Bellis perennis* L.

4.2.2 Gruppi arborei 2 A1

L'intervento consiste nella creazione di un soprassuolo vegetale arboreo in cui elementi assumono una distribuzione a gruppi di alberi di medie dimensioni che consentano la formazione di una cortina vegetale in grado di mascherare il tratto di linea interessato all'intervento e al tempo stesso creare una certa eterogeneità spaziale.

La realizzazione dei gruppi arborei consiste nella piantumazione di pochi esemplari raggruppati e ciascun gruppo è isolato dall'altro. I gruppi sono disposti in modo tale da determinare già all'impianto una barriera non continua che garantisce l'effetto di mascheramento e crea anche una diversificazione spaziale del verde.

Questo tipo di intervento determina la formazione di alberature ad andamento irregolare. Nel contesto dell'agroecosistema padano, esso svolge importanti funzioni di mitigazione ambientale sia in termini di regolazione delle condizioni microclimatiche che dei flussi materici sia abiotici che biotici.

Le specie utilizzate sono tutte specie presenti in natura nell'area in oggetto e costituiscono le tipiche specie della vegetazione potenziale locale.

Per la creazione dei gruppi arborei **2 A1** sono state utilizzate 5 specie diverse con un totale di 9 piante su un modulo di impianto paria a 500 mq; il modulo si ripete lungo tutta l'area di intervento. Le distanze fra i singoli gruppi variano da 4 a 8 m. Per ciascun modulo ci sono 3 gruppi plurispecifici di 3 piante ciascuno; la densità di impianto è pari a 180 piante /Ha.

Di seguito vengono indicate le specie e le relative dimensioni di impianto.

Specie	Dimensione di impianto	Quantità/500mq
<i>Quercus petraea</i>	circonf. fusto cm 18/20	1
<i>Celtis australis</i>	circonf. fusto cm 16/18	1
<i>Aesculus hippocastanum</i>	circonf. fusto cm 18/20	1
<i>Tilia cordata</i>	circonf. fusto cm 16/18	4
<i>Populus nigra</i> 'italica'	circonf. fusto cm 16/18	2

4.2.3 Gruppi arborei 2 A2

Per la creazione dei gruppi arborei **2 A2** sono state utilizzate 2 specie diverse con un totale di 9 piante su un modulo di impianto paria a 500 mq; il modulo si ripete lungo tutta l'area di intervento. Le distanze

fra i singoli gruppi variano da 2 a 4 m. Per ciascun modulo ci sono 3 gruppi monospecifici rispettivamente di 2, 3 e 4 piante; la densità di impianto è pari a 180 piante /Ha.

Di seguito vengono indicate le specie e le relative dimensioni di impianto.

Specie	Dimensione di impianto	Quantità/500mq
Celtis australis	circonf. fusto cm 16/18	6
Tilia cordata	circonf. fusto cm 16/18	3

4.2.4 Gruppi arborei arbustivi 2 B1

L'intervento consiste nella creazione di un soprassuolo vegetale arbustivo in cui elementi assumono una distribuzione a gruppi di arbusti o alberi di piccole dimensioni che consentano la formazione di una cortina vegetale in grado di mascherare i tratti di linea interessati da tale intervento e al tempo stesso creare una certa eterogeneità spaziale.

La creazione dei gruppi arbustivi consiste nella piantumazione di pochi esemplari raggruppati e ciascun gruppo è isolato dall'altro. Essi sono disposti in modo tale da determinare già all'impianto una barriera non continua che garantisce l'effetto di mascheramento e crea anche una diversificazione spaziale del verde.

Questo tipo di intervento determina la formazione di arbusteti ad andamento irregolare. Nel contesto dell'agroecosistema, esso svolge importanti funzioni di mitigazione ambientale sia in termini di incremento della eterogeneità spaziale che nella regolazione dei flussi materici abiotici e biotici.

Le specie utilizzate sono tutte specie presenti in natura nell'area in oggetto e costituiscono le tipiche specie della vegetazione potenziale locale.

Per la creazione dei gruppi arborei-arbustivi **2 B1** sono state utilizzate 8 specie diverse con un totale di 28 piante su un modulo di impianto paria a 250 mq; il modulo si ripete lungo tutta l'area di intervento. Le distanze fra i singoli gruppi variano da 2 a 4 m. Per ciascun modulo ci sono 10 gruppi ciascuno di 2/3 piante; la densità di impianto è pari a 1120 piante /Ha.

Di seguito vengono indicate le specie e le relative dimensioni di impianto.

Specie	Dimensione di impianto	Quantità/250mq
Laburnum anagyroides	vaso diam. 33 cm	3
Ostrya carpinifolia	circonf. fusto cm 16/18	3
Crataegus monogyna	vaso diam. 22 cm	6
Prunus padus	H 100/125 cm	3
Acer campestre	circonf. fusto cm 16/18	2

Pyracantha coccinea	vaso diam. 22 cm	6
Malus sylvestris	circonf. fusto cm 10/12	2
Corylus avellana	vaso diam. 28 cm	3

4.2.5 Siepi arboree 3 A1

L'intervento consiste nella creazione di una siepe arborea costituita da due filari con piante di grandi dimensioni che consentano la formazione di una cortina vegetale in grado di mascherare i tratti di linea interessati a tale intervento.

Per la creazione della siepe arborea è prevista la piantumazione di piante su due filari disposti in maniera irregolare e con sestri di impianto ristretti in modo tale da determinare già all'impianto una barriera chiusa per massimizzare l'effetto di mascheramento.

Sebbene questo tipo di intervento determina la formazione di alberature ad andamento lineare, non va sottovalutato il suo ruolo ecologico in un tale contesto ambientale. Infatti, le siepi arboree nell'agroecosistema, svolgono importanti funzioni di mitigazione ambientale sia in termini di regolazione delle condizioni microclimatiche che dei flussi materici sia abiotici che biotici.

Le specie utilizzate sono tutte specie presenti in natura nell'area in oggetto e costituiscono le tipiche specie della vegetazione potenziale locale.

Per la creazione della siepe arborea **3 A1** sono stati utilizzate 4 specie diverse secondo un unico modulo di impianto di 500 mq che si alterna lungo tutta l'area di intervento. Il numero totale di piante per modulo è pari a 14. Il sesto di impianto fra le piante varia in funzione delle specie utilizzate come risulta dai grafici. La densità di impianto è pari a 280 piante /Ha.

Di seguito vengono indicate le specie e le relative dimensioni di impianto.

Specie	Dimensione di impianto	Quantità/500mq
Carpinus betulus	circonf. fusto cm 16/18	4
Celtis australis	circonf. fusto cm 16/18	4
Populus nigra 'italica'	circonf. fusto cm 16/18	3
Ulmus minor	circonf. fusto cm 14/16	3

4.2.6 Siepi arbustive 3 B1

L'intervento consiste nella creazione di una siepe arbustiva costituita da due file parallele di arbusti

Le specie utilizzate sono tutte specie presenti in natura nell'area in oggetto di intervento e costituiscono le tipiche specie della vegetazione potenziale locale.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-06-E-CV-RO-IA49-B0-001-A00 Foglio 9 di 19

Per la creazione della siepe arbustiva **3 B1** sono state utilizzate 5 specie diverse secondo un unico modulo di impianto di 250 mq ripetuto in linea lungo l'area di intervento. Il numero totale di piante per modulo è pari a 40. Il sesto di impianto fra le piante varia in funzione delle specie utilizzate come risulta dai grafici. La densità di impianto è pari a 1600 piante /Ha.

Di seguito vengono indicate le specie e le relative dimensioni di impianto.

Specie	Dimensione di impianto	Quantità/250mq
Corylus avellana	vaso diam. 28 cm	6
Euonymus europaeus	vaso diam. 26 cm	10
Laburnum anagyroides	vaso diam. 33 cm	6
Rosa canina	vaso diam. 20 cm	10
Sambucus nigra	vaso diam. 20 cm	8

4.2.7 Fascia arborea 4 A1

L'intervento consiste nella creazione di una soprassuolo vegetale arboreo i cui elementi assumono una distribuzione omogenea con specie di grandi dimensioni e di dimensioni medio-grandi che consentano la formazione di una cortina vegetale continua in grado di mascherare il tratto di linea interessato all'intervento e al tempo stesso creare elementi boschivi utili per le suture con la vegetazione naturale.

Per la creazione della fascia tampone arborea si prevede la piantumazione di esemplari arborei a formare piccole porzioni di bosco monoplano a fisionomia omogenea e continua. La sua distribuzione è regolare ed è definita da limiti lineari. La composizione specifica di questo tipo di sistemazione a verde segue la composizione specifica dei tipi forestali locali riportati dalla bibliografia specifica, anche se non pedissequamente dato il contesto ambientale e le dimensioni ridotte delle superfici di intervento. La distribuzione degli esemplari segue un sesto irregolare in modo da creare una cenosi naturaliforme. Gli alberi sono disposti in modo tale da determinare già all'impianto una barriera continua e naturaliforme che garantisce l'effetto di mascheramento e determina l'incremento della naturalità diffusa.

Nel contesto dell'agroecosistema, la fascia tampone svolge importanti funzioni di mitigazione ambientale sia in termini di regolazione delle condizioni microclimatiche che dei flussi materici sia abiotici che biotici. Essa costituisce una importante maglia della rete ecologica nazionale.

Le specie utilizzate sono tutte specie presenti in natura nell'area in oggetto e costituiscono le tipiche specie della vegetazione potenziale locale.

Per la creazione della fascia tampone arborea **4 A1** sono stati utilizzate 5 specie arboree diverse secondo un unico modulo di impianto di 26 piante che si ripete lungo tutta l'area di intervento. Il sesto di impianto non è regolare e le distanze fra i singoli esemplari non è costante. La densità di impianto è pari a 520 piante/Ha.

Di seguito vengono indicate le specie e le relative dimensioni di impianto.

Specie	Dimensione di impianto	Quantità/500mq
Fraxinus ornus	circonf. fusto cm 16/18	5
Ulmus minor	circonf. fusto cm 14/16	3
Quercus pubescens	circonf. fusto cm 16/18	8
Acer pseudoplatanus	circonf. fusto cm 16/18	5
Carpinus betulus	circonf. fusto cm 16/18	5

4.2.8 Fascia arborea 4 A2

Per la creazione della fascia tampone arborea **4 A2** sono stati utilizzate 4 specie arboree diverse secondo un unico modulo di impianto di 25 piante che si ripete lungo tutta l'area di intervento. Il sesto di impianto non è regolare e le distanze fra i singoli esemplari non è costante, come risulta dai grafici. La densità di impianto è pari a 500 piante/Ha.

Di seguito vengono indicate le specie e le relative dimensioni di impianto.

Specie	Dimensione di impianto	Quantità/500mq
Acer campestre	circonf. fusto cm 16/18	5
Quercus pubescens	circonf. fusto cm 16/18	10
Sorbus torminalis	circonf. fusto cm 10/12	5
Ostrya carpinifolia	circonf. fusto cm 16/18	5

4.2.9 Fascia arbustiva 4 B1

Per la creazione della fascia tampone arbustiva **4 B1** sono state utilizzate 6 specie arbustive diverse secondo un unico modulo di impianto di 250 mq con 52 piante ciascuno che si ripete lungo tutta l'area di intervento. Il sesto di impianto non è regolare e le distanze fra i singoli esemplari è variabile come risulta dai grafici. La densità di impianto è pari a 2080 piante/Ha.

Di seguito vengono indicate le specie e le relative dimensioni di impianto.

Specie	Dimensione di impianto	Quantità/250mq
Cornus sanguinea	vaso diam. 28 cm	8
Prunus spinosa	vaso diam. 28 cm	9
Rosa canina	vaso diam. 20 cm	10
Ligustrum vulgare	vaso diam. 24 cm	8
Euonymus europaeus	vaso diam. 26 cm	8
Crataegus monogyna	vaso diam. 22 cm	9

4.2.10 Fascia arbustiva 4 B2

L'intervento consiste nella creazione di una fascia arbustiva costituita da 3 filari paralleli con piante arbustive che consentano la formazione di una cortina vegetale fitta.

Per la creazione della fascia arbustiva è necessaria la piantumazione di esemplari su 3 filari in modo tale da determinare già all'impianto una cortina chiusa per massimizzare l'effetto di siepe naturaliforme.

Sebbene questo tipo di intervento determina la formazione di arbusteti ad andamento lineare e regolare, non va sottovalutato il suo ruolo ecologico in un tale contesto ambientale. Infatti, le siepi nell'agroecosistema svolgono importanti funzioni di mitigazione ambientale sia in termini di regolazione delle condizioni microclimatiche che dei flussi materici sia abiotici che biotici.

Le specie utilizzate sono tutte specie presenti in natura nell'area in oggetto e costituiscono le tipiche specie della vegetazione potenziale locale.

Per la creazione della fascia arbustiva **4 B2** sono state utilizzate 5 specie diverse distribuite in un modulo di impianto di 250 mq (50x5 m) che si ripete lungo tutta l'area di intervento. Il sesto di impianto fra le piante della stessa fila è di m 1. Il numero totale di piante utilizzate per questo modulo è pari a 150 per una densità pari a 6000 piante/Ha.

Di seguito vengono indicate le specie e le relative dimensioni di impianto.

Specie	Dimensione di impianto	Quantità/250mq
Cornus sanguinea	vaso diam. 28 cm	40
Pyracantha coccinea	vaso diam. 22 cm	40
Crataegus monogyna	vaso diam. 22 cm	20
Ligustrum vulgare	vaso diam. 24 cm	30
Buxus sempervirens	H 40/45 cm	20

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-06-E-CV-RO-IA49-B0-001-A00
	Foglio 12 di 19

4.2.11 Fascia arboreo arbustiva 4 C1

L'intervento consiste nella creazione di un soprassuolo vegetale arboreo e arbustivo in cui gli elementi bassi ed alti della vegetazione assumono una distribuzione uniforme a formare un unico corpo vegetazionale in modo da creare la formazione di una cortina vegetale continua in grado di mascherare il tratto di linea interessato a questo intervento e al tempo stesso creare una certa omogeneità spaziale.

Per la creazione della fascia tampone sono state utilizzate esemplari arborei e arbustivi di diverse dimensioni a formare un boschetto con una struttura articolata su più livelli vegetazionali. La loro distribuzione è irregolare. Essi sono disposti in modo tale da determinare già all'impianto una barriera continua e naturaliforme che garantisce l'effetto di mascheramento e crea anche una diversificazione spaziale del verde.

Questo tipo di intervento determina la formazione di gruppi vegetazionali in grado di creare nuovi elementi vegetazionali naturaliformi. Esso svolge importanti funzioni di mitigazione ambientale sia in termini di regolazione delle condizioni microclimatiche che dei flussi materici sia abiotici che biotici.

Le specie utilizzate sono tutte specie presenti in natura nell'area in oggetto e costituiscono le tipiche specie della vegetazione potenziale locale.

Per la creazione della fascia arboreo-arbustiva **4 C1** sono state utilizzate 4 specie arboree e 4 specie arbustive. Il sesto di impianto fra le piante è irregolare come risulta dai grafici. L'impianto prevede la formazione di composizioni arboree e composizioni arbustive organizzate in un unico modulo che si ripete in tutta l'area di intervento. Le distanze fra i singoli gruppi è di m 2-4. Il numero totale dei gruppi arborei è pari a 2 ciascuno di 3 elementi, il numero totale di gruppi arboreo-arbustivi è pari a 1 di 12 elementi, mentre il numero totale di gruppi arbustivi è pari a 2 ciascuno con 15 elementi. Il numero totale di piante a modulo è pari a 60. La densità di impianto è pari a 1200/Ha.

Di seguito vengono indicate le specie e le relative dimensioni di impianto.

Specie	Dimensione di impianto	Quantità/500mq
Ulmus minor	circonf. fusto cm 14/16	3
Carpinus betulus	circonf. fusto cm 16/18	3
Sorbus torminalis	circonf. fusto cm 10/12	3
Fraxinus ornus	circonf. fusto cm 16/18	3
Cornus sanguinea	vaso diam. 28 cm	12
Prunus spinosa	vaso diam. 28 cm	12
Euonymus europaeus	vaso diam. 26 cm	12
Crataegus monogyna	vaso diam. 22 cm	12

4.2.12 Fascia arboreo arbustiva 4 C2

Per la creazione della fascia arboreo-arbustiva **4 C2** sono state utilizzate 4 specie arboree e 7 specie arbustive. Il sesto di impianto fra le piante è irregolare come risulta dai grafici. L'impianto prevede la formazione di composizioni arboree e composizioni arbustive organizzate in un unico modulo di 500 mq che si ripete in tutta l'area di intervento. Le distanze fra i singoli gruppi varia dai 2 ai 4 m. Il numero totale di gruppi arborei è pari a 3, da 3 e 6 elementi mentre il numero totale di gruppi arbustivi è pari a 3 con numero di elementi variabile da un minimo di 5 a un massimo di 24. Il numero totale di piante a modulo è pari a 56. La densità di impianto è pari a 1120/Ha.

Di seguito vengono indicate le specie e le relative dimensioni di impianto.

Specie	Dimensione di impianto	Quantità/500mq
Acer campestre	circonf. fusto cm 16/18	5
Alnus glutinosa	circonf. fusto cm 16/18	2
Fraxinus ornus	circonf. fusto cm 16/18	2
Ostrya carpinifolia	circonf. fusto cm 16/18	3
Prunus padus	H 100/125 cm	3
Cornus sanguinea	vaso diam. 28 cm	7
Prunus spinosa	vaso diam. 28 cm	7
Rosa canina	vaso diam. 20 cm	6
Ligustrum vulgare	vaso diam. 24 cm	6
Euonymus europaeus	vaso diam. 26 cm	6
Crataegus monogyna	vaso diam. 22 cm	9

4.2.13 Fascia arboreo arbustiva 4 C3

Per la creazione della fascia arboreo-arbustiva **4 C3** sono state utilizzate 1 specie arborea e 5 specie arbustive. Il sesto di impianto fra le piante è variabile con distribuzione irregolare, come risulta dai grafici. L'impianto prevede la formazione di composizioni arbustive e alberi isolati, organizzate in un unico modulo di 500 mq che si ripete in tutta l'area di intervento. Le distanze fra i singoli alberi è pari a 4/6 m, mentre i gruppi arbustivi sono più ravvicinati. Il numero totale degli alberi, per singolo modulo, è pari a 6 mentre il numero totale di gruppi monospecifici arbustivi è pari a 10 con numero di elementi variabile da un minimo di 4 a un massimo di 6. Il numero totale di piante a modulo è pari a 54. La densità di impianto è pari a 1080/Ha.

Di seguito vengono indicate le specie e le relative dimensioni di impianto.

Specie	Dimensione di impianto	Quantità/500mq
Prunus avium	circonf. fusto cm 16/18	6
Laburnum anagyroides	vaso diam. 33 cm	6
Prunus spinosa	vaso diam. 28 cm	12
Rosa canina	vaso diam. 20 cm	12
Spartium junceum	vaso diam. 20 cm	8
Viburnum opulus	vaso diam. 20 cm	10

4.2.14 Fascia arboreo arbustiva 4 C4

Per la creazione della fascia arboreo-arbustiva **4 C4** sono state utilizzate 2 specie arboree e 4 specie arbustive. Il sesto di impianto fra le piante è variabile con distribuzione irregolare, come risulta dai grafici. L'impianto prevede la formazioni di composizioni arboree e composizioni arbustive organizzate in un unico modulo di 500 mq che si ripete in tutta l'area di intervento. Le distanze fra i singoli alberi e fra i gruppi arbustivi sono irregolari come appare dai grafici. Il numero totale degli alberi, per singolo modulo, è pari a 14 mentre il numero totale di gruppi monospecifici arbustivi è paria 10 con numero di elementi variabile da un minimo di 3 a un massimo di 4. Il numero totale di piante a modulo è pari a 44. La densità di impianto è pari a 880/Ha.

Di seguito vengono indicate le specie e le relative dimensioni di impianto.

Specie	Dimensione di impianto	Quantità/500mq
Ulmus minor	circonf. fusto cm 14/16	4
Acer campestre	circonf. fusto cm 16/18	10
Cornus sanguinea	vaso diam. 28 cm	6
Rosa canina	vaso diam. 20 cm	12
Sambucus nigra	vaso diam. 20 cm	4
Salix purpurea	vaso diam. 18 cm	8

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-06-E-CV-RO-IA49-B0-001-A00	Foglio 15 di 19

4.2.15 Filari arborei

L'intervento consiste nella creazione di filari arborei monospecifici costituiti da piante di medie dimensioni che consentano la formazione di una cortina vegetale in grado di mascherare i tratti di linea interessati a tale intervento.

Per la creazione dei filari arborei è prevista la piantumazione di piante della stessa specie distribuite su unica fila.

Sebbene questo tipo di intervento determina la formazione di alberature ad andamento lineare e regolare, non va sottovalutato il suo ruolo ecologico in un tale contesto ambientale. Infatti, i filari arborei nell'agroecosistema, svolgono importanti funzioni di mitigazione ambientale sia in termini di regolazione delle condizioni microclimatiche che dei flussi materici sia abiotici che biotici.

Le specie utilizzate sono tutte specie presenti in natura nell'area in oggetto e costituiscono le tipiche specie della vegetazione potenziale locale.

Per la creazione dei filari arborei, distribuiti a tratti di medie dimensioni lungo la linea, in particolare tra Km. 36,900 a Km. 39,750 sono stati utilizzate 3 specie diverse. Il sesto di impianto varia in funzione delle specie utilizzate come risulta dai grafici.

Di seguito vengono indicate le specie, le dimensioni di impianto e i relativi sestini di impianto.

Specie	Dimensione di impianto	Sesto di impianto
Acer campestre	circonf. fusto cm 16/18	6
Fraxinus excelsior	circonf. fusto cm 16/18	8
Morus alba	circonf. fusto cm 14/16	8

4.3 OPERE A VERDE DI RIPRISTINO DELLE GALLERIE ARTIFICIALI

Il progetto prevede il ripristino agricolo delle superfici di ritombamento della galleria artificiale di Pozzolo.

Il ripristino superficiale avviene mediante inerbimento con tecnica dell'idrosemina descritta in precedenza.

5 TECNICHE DI ESECUZIONE DEI LAVORI

5.1 PREPARAZIONE DELL'AREA E SISTEMAZIONE DEI LAVORI

Per la realizzazione delle opere a verde sono indispensabili una serie di operazioni rivolte alla preparazione delle aree di intervento. La prima fase è di pulizia delle aree qualora queste fossero interessate dalla presenza di inerti e rifiuti vari che devono essere allontanati e depositati in isole

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-06-E-CV-RO-IA49-B0-001-A00 Foglio 16 di 19

ecologiche idonee per il loro smaltimento. La fase successiva prevede il dissodamento del terreno per una profondità superiore ai 50-60 cm che consenta il decompattamento del terreno. Prima degli interventi di idrosemina e di messa a dimora di specie arboree ed arbustive si procederà alle seguenti operazioni: analisi fisico-chimica del terreno (PH, granulometria, fertilità, N,K,P, microelementi) mediante il prelievo sul campo di campioni di terra (n. 6/ha); successivamente si procederà alla correzione del PH del terreno mediante lo spargimento, con uso di mezzi meccanici e a mano, nei punti non raggiungibili dai mezzi meccanici, di gesso agricolo in polvere e/o di calce idrata in polvere in ragione di 30 q/Ha, a seconda dei valori di PH emersi dalle analisi. Si effettuerà un diserbo chimico selettivo di aree inerbite, per inibire la crescita di dicotiledoni e altre specie infestanti, con diserbanti chimici a basso impatto, da effettuare sull'intera superficie interessata all'intervento di idrosemina; correzione granulometrica del terreno al fine di migliorare la struttura fisico-meccanica, mediante aggiunta di inerti fini (granulometria \varnothing mm 0-4) la miscelazione del terreno con gli inerti dovrà essere eseguita mediante numerosi passaggi con erpice rotante fino ad una profondità media di cm 10. Successivamente si procederà alla distribuzione di concime organo-minerale con titolo da definirsi in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche del substrato presente in loco; la dose orientativa sarà di 600 q/ha (titolo e dose definitiva verranno definite in sede esecutiva in funzione dei caratteri di fertilità del suolo). Dovrà essere effettuata inoltre un'erpatura con almeno due passaggi incrociati di erpice.

5.2 MESSA A DIMORA DELLE PIANTE

La messa a dimora delle specie arboree ed arbustive prevede diverse operazioni, di seguito elencate.

Il trasporto delle essenze dal vivaio al luogo di impianto, lo scavo della buca per ciascun esemplare, una buca di m 2,0x2,0x0,8 per le specie arboree e una buca di m 0,6x0,6x0,5 per le specie arbustive, il trasporto a rifiuto del materiale di risulta della messa a dimora ad esclusione del terreno che sarà steso in situ, la messa a dimora delle piante e l'infissione di tre pali tutori per le specie arboree. I pali dovranno essere di legno di conifera trattati in autoclave e dovranno avere le seguenti dimensioni: diametro di cm 8, lunghezza di m 2,5. I pali saranno legati al fusto della singola pianta con fettuccia o legaccio in canapa. Immediatamente dopo la messa a dimora si procederà alla creazione del tornello e si effettuerà la prima annaffiatura alla quale seguiranno altre cinque.

La messa a dimora verrà effettuata durante il riposo vegetativo. Per ciascun esemplare verranno effettuati interventi di potatura di trapianto e potatura di formazione, eventuali interventi di risistemazione dell'inclinazione e orientamento.

Fino ad ultimazione di tutto l'impianto si provvederà alle attività di manutenzione come l'irrigazione di soccorso, sostituzione delle fallanze, controllo periodico delle fitopatie con eventuali interventi fitosanitari con prodotti a basso impatto ambientale.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p style="text-align: center;">IG51-06-E-CV-RO-IA49-B0-001-A00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 17 di 19</p>

5.3 IDROSEMINA

Per la realizzazione di un prato stabile in aree non pianeggianti si rende necessario l'utilizzo della tecnica dell'idrosemina. Questa consente di realizzare una cotica erbosa compatta anche in aree molto acclivi e con poco terreno agrario.

La prima fase per l'inerbimento prevede la regolarizzazione della superficie di intervento mediante livellamento (ove possibile). La dispersione del seme viene effettuata con macchine irroratrici e consiste nell'aspersione di una miscela liquida formata da acqua, miscuglio di semi di specie selezionate (30 g/mq), concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno. Questa miscela viene distribuita con l'idrosemnatrice a forte pressione. L'intervento comprende anche l'eventuale ripetizione dell'operazione ai fini del massimo inerbimento della superficie irrorata.

Dopo la crescita della cotica erbosa, si procederà al primo sfalcio a circa tre settimane dopo la semina e successivamente per i primi tre mesi ogni 15 giorni per incrementare il radicamento delle specie erbacee. Quando il prato sarà maturo, si prevedono tre interventi annui di sfalcio. Come interventi di manutenzione sono previsti la eventuale risemina, la trasemina nelle aree di vuoti praticoli.

5.4 IDROSEMINA CON BIOSTUOIA

Per la realizzazione di un prato stabile in aree non pianeggianti si rende necessario l'utilizzo della tecnica dell'idrosemina. Questa consente di realizzare una cotica erbosa compatta anche in aree molto acclivi e con poco terreno agrario.

La prima fase per l'inerbimento prevede la regolarizzazione della superficie di intervento mediante livellamento (ove possibile). Successivamente si procede all'infissione, sull'intera superficie interessata all'intervento, di rete in fibra naturale (juta) da 500 gr/mq a funzione antierosiva, mediante picchetti di legno nel numero di almeno 1/mq. La dispersione del seme viene effettuata con macchine irroratrici e consiste nell'aspersione di una miscela liquida formata da acqua, miscuglio di semi di specie selezionate (30g/mq), concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno. Questa miscela viene distribuita con l'idrosemnatrice a forte pressione. L'intervento comprende anche l'eventuale ripetizione dell'operazione ai fini del massimo inerbimento della superficie irrorata.

Dopo la crescita della cotica erbosa, si procederà al primo sfalcio a circa tre settimane dopo la semina e successivamente per i primi tre mesi ogni 15 giorni per incrementare il radicamento delle specie erbacee.

6 INTERVENTI DI MANUTENZIONE

La gestione del rivestimento vegetale ripristinato prevede una serie di interventi sia di tipo ordinario sia di tipo straordinario sulla manutenzione degli elementi vivi e sul comparto pedologico. Tale manutenzione è indispensabile per assicurare il successo degli interventi effettuati e per promuovere il loro migliore funzionamento.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
IG51-06-E-CV-RO-IA49-B0-001-A00		Foglio 18 di 19

Si prevedono interventi frequenti nel primo periodo di semina del tappeto erboso e nelle fasi appena successive alla piantagione delle specie arbustive ed arboree. I tipi di intervento previsti sono vari con cadenze regolarizzate per ciascun fisiotopo vegetazionale sia praticolo, sia arbustivo che arboreo.

Le opere di intervento riguardano anche il suolo, per mantenere costante il contenuto dei macro e micro-elementi nutritivi e per la conservazione delle sue caratteristiche fisiche.

Per quanto riguarda la componente vegetale si prevedono interventi di potature diversificate per ogni tipo di circostanza. Inoltre si fa presente che saranno necessari interventi di lotta alle infestanti, ovvero di quelle specie non desiderate all'interno dell'area perché possono determinare variazioni della dinamica vegetazionale, variazioni localizzate della densità della comunità vegetale determinando uno squilibrio dell'intero impianto. I metodi di lotta previsti sono di tipo fisico e meccanico scelti di volta in volta per ogni situazione.

In particolare si dovrà prevedere un programma di manutenzione con i seguenti interventi:

Descrizione intervento	N. interventi/anno
Esecuzione di trasemina di zone erose o non inerbite, mediante pulizia del terreno dalle specie infestanti, lavorazione del terreno, affinamento del terreno, concimazione, livellamento, semina a spaglio, interrimento del seme, rullatura e bagnatura.	1
Decespugliamento di aree invase da erbe infestanti con salvaguardia delle specie arboree ed arbustive di impianto eseguito con attrezzatura manuale, meccanica o meno (decespugliatore, falce, tosaerba)	5
Concimazione di manti erbosi con concime chimico ternario contenente azoto in formula a lenta cessione, distribuito manualmente o meccanicamente, ove è possibile, in modo uniforme, senza creare accumuli.	1
Intervento di soccorso dei manti erbosi per la difesa fitosanitaria con anticrittogamici o antiparassitari, da prevedere in rapporto alla patologia che si verifica, sia in polvere, mediante spargimento meccanico, che liquidi, mediante aspersione con apposite pompe irroratrici.	1
Irrigazione nel periodo estivo, con l'utilizzo di motopompe ed irrigatori. Compresa la fornitura di acqua	6
Potatura di formazione di specie arbustive, compresa la raccolta dei materiali di risulta e l'accatastamento per successiva triturazione.	1
Potatura di formazione di specie arboree, compresa la raccolta dei materiali di risulta e l'accatastamento per successiva triturazione.	1
Manutenzione di gradonata con piantine radicate, effettuata mediante zappettatura primaverile, concimazione, diserbo ed eliminazione	1



Descrizione intervento	N. interventi/anno
manuale di ogni ripullulo di specie infestanti, compresa la raccolta dei materiali di risulta e l'accatastamento per successiva triturazione	
Triturazione di residui vegetali provenienti da tagli e potature, con biotrituratore con motore autonomo, potenza 40 cv, compreso trasporto in loco, carburante, lubrificante e compreso lo spandimento sul suolo secondo le indicazioni impartiti dalla D.L.	1