

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE

PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI

Opere a verde

Relazione generale

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I Z 0 9 0 0 D 2 2 R G I A 0 0 0 0 0 0 1 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva							C. Ercolani Giugno 2022
B	Emissione esecutiva	ATI Sintagma – Ambiente MPA – Tunnel Consult F. Tamburini	Dicembre 2021	A. Cantiello G.Dajelli	Dicembre 2021	S. Lo Presti	Dicembre 2021	 ITALFERR S.p.A. Dott.ssa Cecilia Ercolani Ordine Agrotecnici e Agrotecnici Laureati di Roma, Rieti e Viterbo 6045
C	Emissione Esecutiva a seguito di richiesta di integrazioni MiTE e MIC	F. Tamburini	Giugno 2022	A. Cantiello G.Dajelli	Giugno 2022	S. Lo Presti	Giugno 2022	

File: IZ0900D22RGIA0000001C

n. Elab.:

SOMMARIO

A	Premessa	3
A.1	Elaborati di riferimento del progetto definitivo	3
B	Caratteristiche del territorio	4
B.1	Caratterizzazione della componente vegetazione e flora	4
B.2	Formazioni vegetali presenti nell'area di intervento.....	6
B.3	Interazione delle opere con le formazioni vegetali.....	6
C	Normative di riferimento	8
C.1	Norme di sicurezza dettate dal nuovo codice della strada.....	8
C.2	Norme relative ai diritti di proprietà.....	9
D	Opere di mitigazione	11
D.1	Interventi opere a verde	11
D.2	Scelta delle specie	11
D.2.1	Specie arbustive selezionate	12
D.2.2	Specie arboree selezionate	16
D.3	Tipologie delle opere a verde	23
D.3.1	Inerbimento.....	24
D.3.2	Filare alberato.....	24
D.3.3	Siepe formale	25
D.3.4	Siepe campestre.....	25
D.3.5	Macchia arboreo-arbustiva	26
D.4	Le aree di intervento	27
D.4.1	Filare alberato.....	29
D.4.2	Siepe formale	29
D.4.3	Siepe campestre.....	30
D.4.4	Macchia arborea arbustiva.....	32
E	Modalità gestionali	35
Allegato 1	CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI – PARTE II – SEZIONE 15 – OPERE A VERDE 2017.....	39

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
RELAZIONE GENERALE DELLE OPERE A VERDE	PROGETTO IZ09	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. C	FOGLIO 3 di 46

A PREMESSA

La presente relazione descrive le opere di inserimento paesaggistico-ambientale che si prevede di adottare per il completamento del nodo di Udine ed in particolare per la parte che riguarda l'attivazione del Posto Movimento Cargnacco.

L'intervento è oggetto, con altri, dell'Accordo Quadro del 12 dicembre 2003 fra la Regione Friuli-Venezia Giulia e Rete Ferroviaria Italiana "per lo sviluppo del trasporto ferroviario sul territorio regionale a supporto dello sviluppo delle direttrici di traffico verso i paesi confinanti"

Il progetto delle opere di mitigazione si pone, in generale, l'obiettivo di ottimizzare il rapporto tra l'opera e il contesto territoriale nel quale essa si inserisce.

L'analisi è partita dall'esame del territorio, tenendo conto delle sue caratteristiche morfologiche, degli ambiti paesaggistici, della distribuzione degli usi del suolo presenti nell'area di intervento, nonché dall'individuazione della vegetazione reale e potenziale, sulla base degli studi funzionali alla progettazione definitiva.

Nella redazione del documento si è fatto inoltre riferimento a quanto contenuto nel Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili Parte II - Sezione 15, Opere a Verde (vedi Allegato 1).

A.1 ELABORATI DI RIFERIMENTO DEL PROGETTO DEFINITIVO

Gli elaborati delle Opere di riqualificazione ambientale (IA0 – Opere a Verde) del Progetto Definitivo, sono i seguenti.

- IZ0900D22RGIA0000001B - RELAZIONE OPERE A VERDE
- IZ0900D22P6IA0000001B - PLANIMETRIA OPERE A VERDE 1/2
- IZ0900D22P6IA0000002B - PLANIMETRIA OPERE A VERDE 2/2
- IZ0900D22D9IA0000001B - SESTI DI IMPIANTO

B CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO

Gli interventi di progetto in esame si sviluppano in affiancamento al tracciato ferroviario in esercizio e nell'ambito del corridoio ferroviario che attraversa i comuni di Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli e Udine.

Il territorio interferito è sub pianeggiante ed è connotato eminentemente dalle seguenti classi d'uso del suolo:

- sedime delle infrastrutture di trasporto ferroviarie e stradali;
- nuclei urbani a bassa densità insediativa;
- aree agricole;
- strutture naturali e/o naturaliformi dislocate al margine del sedime ferroviario o in corrispondenza dei limiti delle aree coltivate.

Le opere in progetto interferiscono la Roggia di Palma nel tratto di attraversamento dell'abitato di Lumignacco e la rispettiva fascia di rispetto disposta ex lege, inoltre è interferita la fascia di rispetto disposta dalla regione a tutela del complesso della Villa Casielli Carlutti oggetto di vincolo diretto.

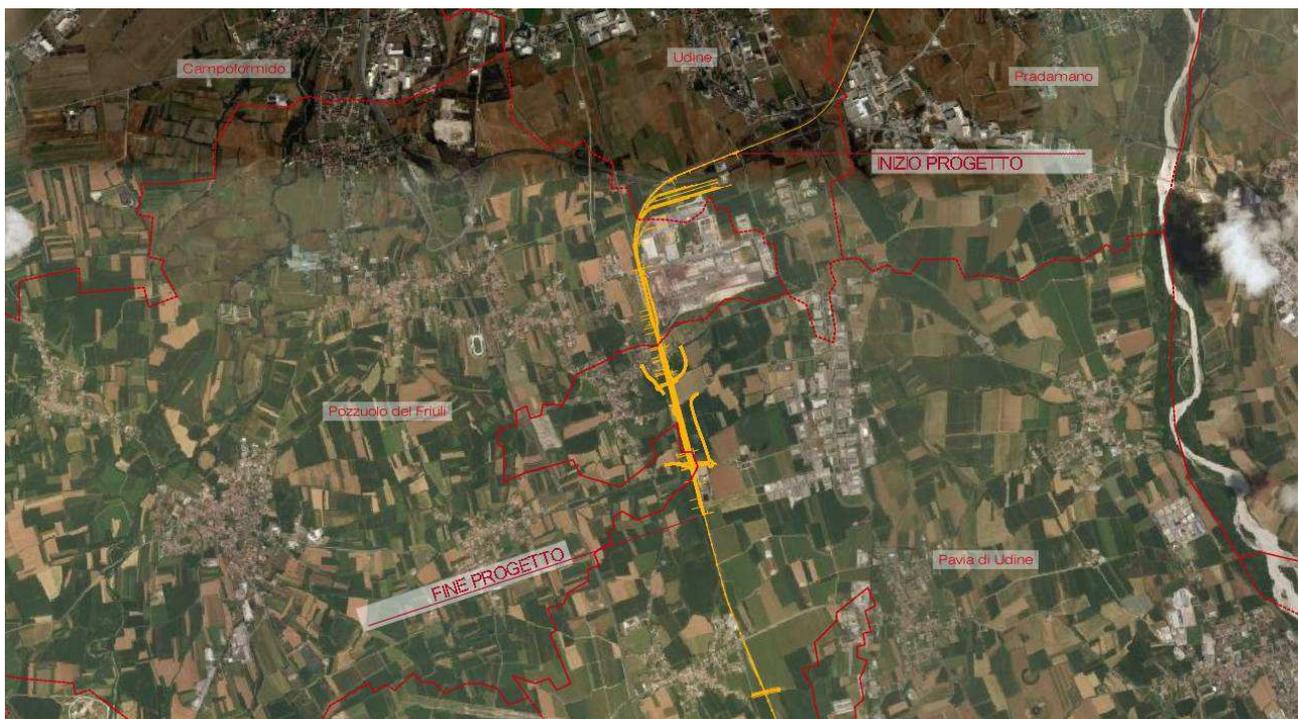


FIGURA B-1
INQUADRAMENTO TERRITORIALE

B.1 CARATTERIZZAZIONE DELLA COMPONENTE VEGETAZIONE E FLORA

La caratterizzazione delle componenti di seguito proposta è stata condotta su base documentale, bibliografica e su studi già eseguiti riguardanti il territorio di interesse e ciò anche alla luce dell'uso prevalente del suolo oggetto di trasformazione, eminentemente riferito all'attuale sedime ferroviario, agli usi urbani e rurali agricoli, e che vede pressoché non rappresentati gli usi immediatamente

riferibili alle componenti naturali; in questa fase di progetto è stato scelto di non eseguire analisi e ricerche specifiche, ritenendo sufficiente la ricognizione descrittiva eseguita in campo.

La Regione Friuli Venezia Giulia ha sviluppato, ai sensi del D.Lgs 394/91 e con il supporto ISPRA, la *Carta della Natura*, uno strumento conoscitivo che fornisce una rappresentazione del patrimonio ecologico-naturalistico dell'intero territorio regionale e del suo livello di qualità e vulnerabilità.

A livello regionale nella carta sono rappresentati il mosaico di unità ambientali omogenee del territorio classificate secondo lo schema *CORINE Biotopes*, valutate per stimare il valore ecologico (qualità/pregio naturalistico), la sensibilità ecologica intrinseca e pressione antropica; viene, inoltre, restituita la Fragilità ambientale che esprime, sulla base di fattori intrinseci ed estrinseci, il grado di predisposizione di un biotopo a subire un danno o perdere la propria integrità/identità.

Nell'area di studio, lo spazio rurale, è prevalente connotato dai seminativi intensivi in rotazione, condotti in regime specializzato prevalentemente a mais, cereali autunnovernalini, soia, girasole, barbabietole, ecc.; in questo contesto, biodiversamente povero, sono allevate poche specie e banali lasciando un modesto quantità di superficie ad altre specie per lo più eutrofiche e avventizie, il cui sviluppo è favorito dall'apporto di nutrienti immessi con le pratiche agricole. Analoghe considerazioni vanno estese ai vigneti e ai frutteti che si ritrovano a corollario dei seminativi.

Sono assenti formazioni forestali nemorali originali. I boschi, quando presenti, attestati sulle conoidi Wüermiane dell'alta pianura e nella fascia delle risorgive (ambito che non interessa l'area oggetto della trasformazione in esame), presentano un dealpinismo accentuato, ovvero contengono, nell'elenco floristico, una abbondante presenza di specie alpine la presenza delle quali, nell'alta pianura, è alimentata dallo scambio con la fascia prealpina, mentre nelle aree delle risorgive e della bassa pianura non ricevono apporti e sopravvivono accantonate in loco.

Da un punto di vista fitogeografico l'alta pianura può essere definito un ambito *avanalpico*, stando alla letteratura, tutta l'area di studio afferisce a tale ambito¹.

La vegetazione potenziale nella fascia della pianura tra Fiume Tagliamento e Fiume Torre appartiene all'orizzonte del quercu-carpineti Planiziale, ovvero ad un consorzio che vede compresenti: *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus oxycarpa*, *Ulmus minor* e *Acer campestre*, più raramente è presente il *Populus tremula*; nelle aree più fresche entrano anche *Castanea sativa* e *Robinia pseudoacacia*. Il piano arbustivo è rappresentato da *Prunus spinosa*, *Viburnum opulus*, *Corylus avellana*, *Crataegus levigata*, *Cornus mas*, *Staphylea pinnata*, *Prunus padus*, nei suoli più ricchi d'acqua si rileva anche il *Salix cinerea*.

Nell'area di studio il *quercu-carpineti* non risulta essere rappresentato significativamente nelle poche macchie di modesta estensione che sopravvivono residuali nel mosaico degli usi agricoli. Le macchie presenti, fortemente degradate nella loro composizione floristica, sono per lo più dominate dalla *Robinia pseudoacacia* che si è sostituita alle specie endemiche.

La flora e la vegetazione naturale che interessa l'alta pianura friulana, al netto delle formazioni forestali, come si è detto resistenti in modestissime aree, si ritrova prevalentemente nelle aree protette dei magredi. Questi sono praterie steppiche, su suoli aridi e fortemente drenati, ricche di

¹ POLDINI L., *La suddivisione fitogeografica del Friuli-Venezia Giulia*, Biogeographia – vol.XIII 1987 Biogeografia delle Alpi sud-orientali

POLDINI L., *Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia*. Reg. Aut. Friuli-Venezia Giulia, Direz. Reg. Foreste e Parchi e Univ. degli Studi di Trieste, Dip. Biologia 1991

MARTINI F., *Atlante della flora vascolare spontanea di Udine*, Museo Friulano di Storia Naturale, 2005

SGUAZZIN F. *I boschi di latifoglie della bassa pianura friulana*. In *I boschi della Bassa Friulana*, cur. G. Bini, 17-76. Latisana: Collana "La bassa" 72, 2008

orchidacee e di specie endemiche molte delle quali provenienti dagli ambienti alpini, in cui quelle di maggior pregio rinvenibili sono:

- | | |
|---|--|
| - <i>Biscutella laevigata</i> ; | - <i>Knautia resmannii</i> ; |
| - <i>Brassica glabrescens</i> *; | - <i>Leontodon berinii</i> *; |
| - <i>Carex mucronata</i> ; | - <i>Matthiola fruticulosa ssp. carnica</i> *; |
| - <i>Centaurea dichroantha</i> ; | - <i>Minuartia capillacea</i> ; |
| - <i>Chamaecytisus purpureus</i> ; | - <i>Polygala nicaeensis ssp. forojulensis</i> ; |
| - <i>Dianthus monspessulanus ssp. Waldsteinii</i> ; | - <i>Rhinanthus freynii</i> ; |
| - <i>Dryas octopetala</i> ; | - <i>Rhinanthus pampaninii</i> ; |
| - <i>Euphorbia triflora ssp. kernerii</i> ; | - <i>Rumex scutatus</i> ; |
| - <i>Gentianella pilosa</i> ; | - <i>Scabiosa graminifolia</i> ; |
| - <i>Gypsophila repens</i> ; | - <i>Sesleria varia</i> ; |
| - <i>Helianthemum alpestre</i> ; | - ... |
| - <i>Hieracium porrifolium</i> ; | |

* specie che differenziano il sistema avanalpico dall'entroterra alpino.

B.2 FORMAZIONI VEGETALI PRESENTI NELL'AREA DI INTERVENTO

Sulla base dei sopralluoghi in campo le formazioni che sono interferite dagli interventi di progetto elencati precedentemente riguardano le fattispecie della *Vegetazione degli agroambienti a seminativo*.

Si tratta di formazioni ubiquitarie prevalentemente sinantropiche correlate alle attività agricole che saturano la matrice degli usi del suolo.

Il mosaico dell'uso del suolo è pertanto rappresentato dall'insieme delle aree coltivate in cui prevalgono i seminativi. Si tratta di contesti insediativi antropizzati in cui le specie dominanti sono state introdotte dall'uomo per scopi produttivi in sostituzione dei soprasuoli naturali e delle formazioni naturali che si insiederebbero in assenza di pratiche colturali.

Non essendo presenti aree libere dalle attività umane, nella matrice territoriale è scarsamente rappresentata la vegetazione naturale e/o naturaliforme, significativa dal punto di vista ecologico e biogeografico.

B.3 INTERAZIONE DELLE OPERE CON LE FORMAZIONI VEGETALI

Le opere previste in progetto che eccedono l'attuale sedime ferroviario e le aree già ad uso della infrastruttura ferroviaria, si sviluppano, in larga parte, lungo fasce strettamente ridossate alla linea destinate per lo più ad usi agricoli o all'insediamento urbano.

Non sono interferite aree e contesti in cui sono presenti formazioni vegetali naturali e/o naturaliformi di particolare significato ecologico e non vengono interferiti ecosistemi ed habitat oggetto di tutela, non essendo evidenziata la perdita di superficie di aree a portato ecologico rilevante quanto, piuttosto, la riduzione di superfici ad uso agricolo molto ben rappresentate quantitativamente nell'ecomosaico territoriale.

Nei tratti e nei punti lungo i quali sono state censite delle criticità potenziali, il progetto prevede opere di riedificazione ambientale volte al contenimento, quando non all'annullamento, della criticità in se. A tale riguardo è da considerare che lungo il tracciato, per lo più in corrispondenza delle aree coltivate, sono presenti, per tratti, formazioni lineari spontanee a dominanza di robinia e/o ailanto con occasionale e rara presenza di altre specie vegetali di maggiore significato ecologico. Nei casi

in cui l'ingombro della nuova opera richieda la rimozione di tali formazioni, il progetto prevede la localizzazione e ricostruzione di queste formazioni con due ordini di obiettivi:

- la riedificazione ambientale;
- l'inserimento paesaggistico;

in entrambe i casi si prevede la realizzazione di formazioni lineari, con riferimento principale al tipo siepe campestre, da realizzare con l'impiego di specie forestali afferenti all'elenco floristico della vegetazione potenziale. Ciò a supporto dei valori ecologici ed ambientali che tali strutture hanno negli agroambienti.

Come si è avuto modo di evidenziare, all'interno dell'area di studio non sono presenti aree a elevato contenuto di naturalità, parchi, riserve, aree afferenti alla Rete Natura 2000, biotopi e/o biocenosi e/o strutture significative riferibili alla componente. Pertanto, non si attendono interferenze significative con la componente specifica.

C NORMATIVE DI RIFERIMENTO

DPR n. 753 del 11.07.1980	<i>Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto</i>
Codice Civile art. 892	<i>Distanze per gli alberi</i>
Codice Civile art. 893	<i>Alberi presso strade, canali e sul confine di boschi</i>
Codice Civile art. 894	<i>Alberi a distanza non legale</i>
Codice Civile art. 895	<i>Divieto di ripiantare alberi a distanza non legale</i>
Codice Civile art. 896	<i>Recisione di rami protesi e di radici</i>
D.Lgs n.285 del 30.04.1992	<i>Codice della strada</i>
	Il Nuovo Codice della Strada regola la distanza degli alberi dalla sede stradale nei seguenti articoli:
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ art. 16. <i>Fasce di rispetto in rettilineo ed aree di visibilità nelle intersezioni fuori dei centri abitati</i> ▪ art. 17. <i>Fasce di rispetto nelle curve fuori dei centri abitati</i> ▪ art. 18. <i>Fasce di rispetto ed aree di visibilità nei centri abitati</i> ▪ art. 29. <i>Piantagioni e siepi</i>
DPR n. 495 del 16 .12.1992	Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada

In particolare, gli artt. 52 e 55 del DPR 753/1980 vengono forniti gli indirizzi per la definizione dei criteri di sicurezza rivolti ad eliminare i due principali fattori di rischio: la caduta di materiale vegetale sui binari e l'incendio di materiale vegetale. In particolare, l'art. 52 prescrive, tra l'altro, per le alberature di altezza massima pari a circa 4,00 m una distanza minima di 6,00 m dalla più vicina rotaia e mai a meno di 2,00 m dal ciglio del versante della trincea o dal piede del rilevato; per le siepi, sono ammissibili le stesse distanze diminuite di 1,00 m.

Per gli alberi di altezza superiore ai 4,00 m una distanza dalla più vicina rotaia minore della misura dell'altezza massima raggiungibile aumentata di 2,00 m, nel caso che il tracciato della ferrovia si trovi in trincea o in rilevato, tale distanza dovrà essere calcolata, rispettivamente, dal ciglio dello sterro o dal piede del rilevato.

L'art. 55 prescrive il divieto di destinare a bosco le superfici a meno di 50,00 m dalla più vicina rotaia. Sarà altresì necessario tenere in debita considerazione gli altri regimi normativi che impongono il rispetto delle distanze e precisamente le norme di sicurezza dettate dal codice della strada e la normativa che regola i diritti di proprietà.

C.1 NORME DI SICUREZZA DETTATE DAL NUOVO CODICE DELLA STRADA

Per le strade nei centri abitati, il nuovo Codice della Strada, al comma 4 dell'Art. 18, stabilisce che la piantumazione di alberi e siepi, sistemati lungo le strade, sia realizzata in conformità con i piani urbanistici e del traffico. Essa, inoltre, non dovrà ostacolare e ridurre, a giudizio dell'ente proprietario della strada, il campo visivo necessario a salvaguardare la sicurezza della circolazione.

Per quanto riguarda le strade fuori dei centri abitati, il nuovo codice della strada prevede, invece, fasce di rispetto specifiche per le opere a verde (artt. 16 e 17) e demanda la loro definizione al regolamento di attuazione (DPR. 16 dicembre 1992, n. 495). Si riassume di seguito quanto disposto a tal proposito dal suddetto regolamento:

- a) Tratti di strada in rettilineo fuori dei centri abitati

- per gli alberi, la distanza 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;
- per le siepi vive, anche a carattere stagionale, tenute ad altezza non superiore ad 1 m, la distanza non può essere inferiore ad 1 m;
- per le siepi vive o piantagioni di altezza superiore a 1 m sul terreno la distanza non può essere inferiore a 3 m.

b) Tratti di strada in curva fuori dei centri abitati

Le fasce di rispetto in corrispondenza delle curve al fuori dei centri abitati sono da determinarsi in relazione all'ampiezza della curvatura.

Esse sono pari a quelle previste per i tratti in rettilineo per curve di 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.

C.2 NORME RELATIVE AI DIRITTI DI PROPRIETÀ

Le norme del Codice Civile attinenti agli interventi a verde sono quelle che definiscono la distanza degli alberi e delle siepi dai confini della proprietà (artt. da 892 a 896). Le distanze richiamate dal Codice Civile risultano valide in assenza di altra regolamentazione comunale o di consolidati 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 diviso 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 3 m;
- *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 1,5 m;
- *siepi trattate a ceduo*:
distanza minima 1 m;
- *siepi di Robinia*:
distanza minima 2 m;
- *viti, arbusti e siepi, diversi dai precedenti e fruttiferi alti meno di 2.5 m*:
distanza minima di 0.5 m.

Quanto riportato vale anche per gli alberi che si impiantano presso strade, canali e sul confine dei boschi, se di proprietà privata, mentre per la pubblica proprietà non esistono apposite leggi.



COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE
PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO
E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI

RELAZIONE GENERALE DELLE OPERE A VERDE

PROGETTO
IZ09

LOTTO
00

CODIFICA
D 22 RG

DOCUMENTO
IA 00 00 001

REV.
C

FOGLIO
10 di 46

Il mancato rispetto delle distanze autorizza il vicino a richiedere ed ottenere, sia per gli alberi piantati che per quelli spontanei, l'estirpazione totale della pianta in quanto il solo taglio non preclude la rivegetazione dell'esemplare.

Laddove lo spazio sia oggettivamente limitato, tuttavia, occorre considerare non solo le distanze stabilite dalla legge, ma anche l'effetto complessivo della composizione vegetale nei riguardi delle aree a confine. Nella progettazione degli interventi, pertanto, è buona norma tenere distanze superiori in relazione allo sviluppo delle piante a maturità.

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
RELAZIONE GENERALE DELLE OPERE A VERDE	PROGETTO IZ09	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. C	FOGLIO 11 di 46

D OPERE DI MITIGAZIONE

Il progetto delle opere di mitigazione si pone l'obiettivo di ottimizzare il rapporto tra l'opera e il contesto territoriale nel quale si inserisce.

La realizzazione del raddoppio ferroviario comporta interferenze con quanto resta delle componenti ambientali e degli elementi del paesaggio agrario, rintracciabili e diluite lungo tutto lo sviluppo della linea ferroviaria, che riguardano in prevalenza formazioni impoverite del valore ecologico a fronte della dominanza di robinia e altre specie sinantropiche, progressivamente sostituitesi alle specie autoctone tipiche della foresta planiziale fino a quasi obliterarle del tutto; si ritrovano:

Prevedendo la soppressione dei passaggi a livello e la loro sostituzione con opere civili in sottopasso o sopraelevato, a corollario dell'opera ferroviaria, il progetto introduce un sistema di viabilità alternativa per la riconnessione del territorio in senso trasversale alla linea, in alcuni casi, la modifica dell'assetto stradale costituisce aree intercluse e/o di difficile ricomposizione fondiaria che non consentono la continuità degli usi attuali e la defunzionalizzazione di alcuni tratti stradali in approccio ai PL soppressi.

Considerando questi fattori è stato proposto un intervento mitigativo con il fine di ridurre, contenere e compensare gli impatti sul paesaggio e accompagnare l'inserimento dell'infrastruttura nell'inserimento paesaggistico, in progetto sono proposte le opere di seguito illustrate:

Nel presente capitolo sono riportati i criteri, le modalità e l'ubicazione degli interventi di mitigazione previsti nel progetto esecutivo, relativamente alla messa a dimora delle specie arboree ed arbustive poste lungo i tratti di viabilità.

D.1 INTERVENTI OPERE A VERDE

Il progetto delle opere a verde è stato sviluppato con l'obiettivo di schermare ed inserire nel paesaggio i tratti ferroviari di nuova costituzione, le barriere antirumore, la viabilità di sottopasso da realizzare in soppressione degli attuali passaggi a livello.

Gli interventi sono stati proposti tenendo in considerazione i seguenti aspetti:

- situazione naturalistica, ecosistemica e dei paesaggi interessati;
- mantenimento e riqualificazione delle componenti paesaggistiche presenti;
- contenimento dei livelli di intrusione visiva;
- cura nella scelta delle essenze vegetali da impiantare;
- modificazioni prodotte sull'ambiente antropico;
- attenzione alla definizione delle correlazioni e delle sinergie tra i vari elementi di progetto;
- rispetto delle condizioni di sicurezza dell'infrastruttura e degli ambienti al contorno.

Di seguito sono descritti gli interventi dal punto di vista compositivo e strutturale, indicandone i moduli di impianto delle specie scelte, questi afferiscono alle seguenti tipologie:

- siepi campestri;
- macchie e fasce arboree e arbustive;
- strutture formali e di arredo come siepi, filari e specie esemplari singoli e/o raggruppati.

D.2 SCELTA DELLE SPECIE

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale. Le

specie locali si adattano maggiormente alle condizioni climatiche dell'area e alle caratteristiche dei suoli, assicurando una più facile riuscita dell'intervento. Esse inoltre risultano più resistenti agli attacchi esterni (gelate improvvise, siccità, parassitosi) e di una minore manutenzione, consentendo di ridurre al minimo, in fase d'impianto, l'utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti od antiparassitari.

Occorre in primo luogo puntare su quelle specie già presenti nel paesaggio per evitare, da un lato, di proporre verde che non è in grado di sopravvivere e crescere e, dall'altro, per non incorrere in soluzioni artificiose che risultino avulse dal contesto ambientale circostante.

In sintesi, i criteri adottati per la scelta delle specie sono i seguenti:

- potenzialità fitoclimatiche dell'area;
- coerenza con la flora e la vegetazione locale;
- individuazione delle fitocenosi presenti;
- aumento della biodiversità locale;
- valore estetico naturalistico

Per le piantumazioni sarà impiegato un adeguato numero di specie arbustive ed arboree, evitando la monospecificità, ma anche l'eccessiva diversità. Di seguito viene fornita una breve descrizione delle specie previste e dell'inerbimento.

Vengono di seguito riassunte le principali caratteristiche delle specie arbustive ed arboree previste nel Progetto delle Opere a Verde, che risultano coerenti con gli obiettivi di inserimento ambientale, paesaggistico e sociale.

D.2.1 SPECIE ARBUSTIVE SELEZIONATE²

Cornus mas (Corniolo)

Ordine Cornales Link

Famiglia Cornaceae' Bercht. & J.Pres

Tribù Corneae

Genere Cornus L.

Forma biologica

Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.

Fanerofite arboree. Piante legnose con portamento arboreo.

Caducifoglio

Pianta vascolare con fiori e semi (Angiospermae). Colori dominanti del perianzio: giallo o arancio.

Tipo corologico

Pontica - Areale con centro attorno al Mar Nero (clima continentale steppico con inverni freddi, estati calde e precipitazioni sempre molto scarse).

SE-Europa - Soprattutto nella regione Carpatico-Danubiana.

Steno-Mediterranea - Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivio)

Esoticità

Entità indigena

² Le descrizioni di seguito riportate sono tratte da "IPFI: Index Plantarum". Disponibile on line (data di consultazione: 30/10/2019): <http://www.actaplantarum.org/flora/flora.php>

Arbusto cespuglioso, caducifoglio, che in condizioni ottimali può assumere le dimensioni di albero. Tronco eretto, spesso contorto, molto ramificato in alto, con ramuli quadrangolari, corteccia che si desquama, grigia con crepe rossastre, rametti brevi eretto-patenti.

Pianta rustica e resistente che può raggiungere i 6-8 metri di altezza; caratteristica è la vistosa fioritura, prima della fogliazione.

Le gemme sono avvolte da 4 squame acute e pubescenti: sono disposte a 2 a 2 (in modo da sovrapporsi per un miglior isolamento termico della gemma fiorale), ma a completa apertura si dispongono sullo stesso piano.

Le foglie, con breve picciolo peloso, sono ovali, opposte e acuminate, hanno 3-5 nervature convergenti verso l'apice, verde chiara e pelosetta la pagina inferiore, quasi glabra la pagina superiore.

I piccoli fiori gialli che sbocciano prima delle foglie e che emanano un lieve odore di miele, sono riuniti in ombrelle ascellari portate da robusti peduncoli, che si formano prima delle foglie, avvolte da 4 brattee acuminate di colore verdognolo, sfumate di rosso. Calice a 4 sepali verdognoli acuti, corolla a 4 petali acuti, glabri di colore giallo dorato, stami alterni con i petali, inseriti attorno ad un disco nettifero epigino; ovario infero, loculare con 1 solo ovulo x loggia; stilo 1 con stimma a capocchia.

I frutti sono drupe ovoidali, pendule, eduli, chiamate corniole, carnose, di colore rosso scuro, contengono un nocciolo duro e bispermo, giungono a maturazione da agosto a ottobre.

Crataegus laevigata (Biancospino selvatico)

Ordine Rosales Bercht. & J.Presl

Famiglia Rosaceae' Juss.

Tribù Crataegeae

Genere Crataegus L.

Forma biologica

Fanerofite cespugliose. Pianta legnosa con portamento cespuglioso.

Fanerofite arboree. Pianta legnosa con portamento arboreo.

Caducifoglio

Pianta vascolare con fiori e semi (Angiospermae). Colori dominanti del perianzio: bianco.

Tipo corologico

Europa temperata dalla Francia all'Ucraina

Europa occidentale e anche più ad oriente nelle zone a clima suboceanico.

Esoticità

Entità indigena

Piccolo albero, più spesso arbusto, con radice fascicolata, chioma globosa o allungata, irregolare dal fogliame deciduo; tronco sinuoso, spesso ramoso sin dalla base; corteccia compatta prima di colore grigio chiaro diviene in seguito bruno-rossastra, rami glabrescenti di colore bruno rossastro con abbondanti spine acute di 6-15 mm.

Le foglie portate da piccioli scanalati, sono alterne, semplici, ellittiche o obovate, cuneate alla base, con 1-2 lobi poco profondi per lato, triangolari e regolarmente dentellati; entrambe le pagine sono glabre tranne che lungo la nervatura principale dove sono un po' pelose; alla base sono ornate da stipole fogliacee falcate ghiandolose e dentate.

Infiorescenze in corimbi apicali, eretti, composti da 5-10 fiori ermafroditi; pedicelli glabri; brattee con margine denticolato, caduche; ricettacolo glabro. Sepali triangolari, glabri, 5, petali bianchi 1,2-1,5

cm; stami molti, antere rosse; stili 2÷3, molto raramente, solo in qualche fiore, è possibile trovarne 1 oppure 4.

I frutti (in realtà falsi frutti perché derivano dall'accrescimento del ricettacolo florale e non da quello dell'ovario) riuniti in grappoli, sono piccoli pomi ellissoidali, dal Ø di 8÷10 mm, rossi, glabri, coronati all'apice dai residui delle lacinie calicine, che delimitano una piccola area circolare depressa; contengono 2÷3 semi ossei di colore giallo-bruno.

Ligustrum vulgare (Ligustro)

Ordine Lamiales Bromhead

Famiglia Oleaceae' Hoffmanns. & Link

Tribù Ligustreae

Genere Ligustrum L.

Forma biologica

Nano-Fanerofite. Piante legnose con gemme perennanti poste tra 20 cm e 2 m dal suolo

Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.

Caducifoglio

Pianta vascolare con fiori e semi (Angiospermae). Colori dominanti del perianzio: bianco..

Tipo corologico

Eurasiatiche in senso stretto, dall'Europa al Giappone.

Esoticità

Entità indigena

Arbusto generalmente caducifoglio, alto da 0,5 a 2(3) m, con apparato radicale forte, rizomatoso e pollonifero, chioma densa, rami giovani spesso pubescenti; corteccia da grigio-verdastra a marrone chiara da giovane, grigio scura in età avanzata, provvista di rade lenticelle trasversali; rami eretti, flessibili, con rami secondari regolari; gemme appaiate, decussate (alternativamente opposte a croce), piccole, appressate al ramo e scure; legno molto duro, color avorio, con midollo più chiaro.

Foglie opposte, decussate, brevemente picciolate, consistenti, ellittico-ovali o lanceolate, di circa 10-15 x 30-60 mm, acute all'apice e a margine liscio, color verde intenso lucido superiormente, un po' più chiare ed opache di sotto; generalmente sono caduche, ma in alcuni casi, in ambiente a clima mediterraneo, persistenti.

Fiori numerosi, odorosi, in pannocchie terminali dense, piramidali ed erette (5-8 cm); calice di 1 mm, caduco a 4 denticoli; corolla imbutiforme (4-5 mm), tetramera, a petali piccoli, acuminati, bianchi; 2 stami con antere gialle ricche di polline, 1 pistillo bianco.

Frutti a bacche subsferiche, a maturità nero-bluastre lucide, di diametro 5-7 mm, non commestibili, ma gradite dagli uccelli, con 2-3 semi piccoli, ovoidi e scuri.

Viburnum opulus (Viburno oppio, Palle di neve)

Ordine Dipsacales Juss. ex Bercht. & J.Presl

Famiglia Adoxaceae' E.Mey.

Tribù Viburneae

Genere Viburnum L.

Forma biologica

Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.

Caducifoglio

Pianta vascolare con fiori e semi (Angiospermae). Colori dominanti del perianzio: bianco.

Tipo corologico

Eurasiatiche in senso stretto, dall'Europa al Giappone.

Esoticità

Entità indigena

Arbusto cespuglioso caducifoglio, alto 2÷4 metri, molto longevo, con corteccia bruno grigiastra chiara a grandi lenticelle, con fenditure verticali, con rami giovani irregolarmente tetragonali, glabri, lucidi e flessibili. Talvolta diviene un piccolo albero.

Foglie sono opposte e munite di picciolo lungo 2÷3 cm, lamina a contorno largamente triangolare con 3÷5 lobi irregolari acuti e sinuato-dentati sul bordo, la pagina inferiore leggermente pubescente; alla base del lembo sono disposte 2 file di lacinie stipuliformi rosse di 3÷5 mm.

Le infiorescenze, in corimbi ombrelliformi di 8÷12 cm di Ø, densi, piani, pedunculati e posti all'apice dei rami, presentano un dimorfismo caratteristico: sono formate da un anello di fiori periferici, bianchi, sterili e molto appariscenti, che attirano gli insetti pronubi che impollineranno i fiori fertili di colore bianco-rossiccio che sono raggruppati al centro del corimbo.

I frutti sono drupe succose, lucenti e globose, leggermente schiacciate a un'estremità dal Ø di 6÷8mm, di un bel rosso brillante a maturità, spesso persistenti anche dopo la caduta delle foglie. Le drupe, appetite dall'avifauna, contengono un solo seme, piatto e cuoriforme.

La maturazione avviene da agosto a settembre.

Corylus avellana (nocciolo)

Ordine Fagales Engl.

Famiglia Betulaceae' Gray

Tribù Coryleae

Genere Corylus L.

Forma biologica

Fanerofite cespugliose. Pianta legnosa con portamento cespuglioso.

Caducifoglio

Pianta vascolare con fiori e semi (Angiospermae). Colori dominanti del perianzio: giallo o arancio, rosa, rosso, porpureo.

Tipo corologico

Areale europeo

Europa e Caucaso

Esoticità

Entità indigena

Arbusto alto 3-4 metri, ma talvolta anche alberetto alto fino a 10 metri, con ramificazione alta. Apparato radicale forte ed espanso, provvisto di micorrize. Chioma densa, rami eretti, allungati e flessibili. Rametti giovani color ocra, villosi per brevi rigidi peli ghiandolosi bianchi o rossicci. Rami adulti con corteccia bruna scura, lucida, spesso desquamantesi in senso longitudinale e diffusamente provvista di lenticelle. Legno verde al taglio, poi bianco, indifferenziato, di odore gradevole. Gemme ellittiche, glabre, verdi, brevemente picciolate.

Foglie alterne tondeggianti, acuminate all'apice, con margine a doppia dentatura e nervature pennate ben evidenti, provviste di peluria nella pagina inferiore. Il colore è verde intenso nella pagina superiore, un po' ruvida, mentre è più chiaro ed opaco nella inferiore. Il picciolo è breve e tomentoso.

Fiori maschili in amenti penduli, di color giallastro, ricchi di polline a diffusione anemofila; fiori femminili presenti sulla stessa pianta poco appariscenti, a forma di gemma, provvisti di un breve ciuffetto di stimmi color rosso vivo.

Frutti: sono notissimi (nocciole); si tratta di grossi acheni racchiusi in un pericarpo legnoso di colore marroncino, eduli. Sono circondati quasi interamente da un involucro fogliaceo (cupola), dentato o irregolarmente frastagliato. Maturano in estate avanzata.

Prunus padus (Pado, Ciliegio a grappoli)

Ordine Rosales Bercht. & J.Presl

Famiglia Rosaceae' Juss.

Tribù Pruneae

Genere Prunus L.

Forma biologica

Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.

Fanerofite arboree. Piante legnose con portamento arboreo.

Caducifoglio

Pianta vascolare con fiori e semi (Angiospermae). Colori dominanti del perianzio: bianco

Tipo corologico

Zone fredde e temperato-fredde dell'Eurasia.

Esoticità

Entità indigena

Albero di terza grandezza (alto fino a 15-16 m); spesso a portamento arbustivo in sottobosco di formazioni forestali; apparato radicale espanso e profondo, pollonifero; fusto slanciato e diritto, chioma non molto densa, corteccia grigia scura, con numerose lenticelle chiare; rametti sottili, pendenti, quelli dell'anno dapprima verdi e finemente pelosi, poi rosso-bruni; gemme inserite a spirale, con molte perule, brune e appuntite. Legno tenero, bianco-verdastro e con odore non gradevole di mandorle amare.

Foglie alterne, portate su brachiblasti, con picciolo di 2-3 cm, provvisto di stipole filiformi caduche; lamina lar. 3-6 x 5-10 cm, ovale o (meno frequentemente) lanceolata, a margine minutamente seghettato ed acuminata all'apice, morbida e glabra; pagina superiore verde intenso opaco, pagina inferiore glaucescente, con nervature secondarie pennate evidenti, a volte rilevate, inserite suborizzontalmente sulla centrale.

Fiori leggermente profumati, in grappoli semplici lunghi 10-15 cm, riflessi o penduli, fogliosi alla base; singoli fiori su peduncoli di circa 2 cm, a calice verde, semisferico, dentellato, con 5 petali bianchi obovati di 5-9 mm; stami 18-20, parzialmente fusi col calice, ad antere gialle; pistillo ad ampollina, con stilo liscio e piccolo stimma.

Frutti in drupe sferiche (6-7 mm), prive del residuo calicino, di colore virante dal verde al rosso al nero-violaceo, lucide, maturanti a metà estate.

Nòcciolo piccolo e rugoso.

D.2.2 SPECIE ARBOREE SELEZIONATE

Morus alba (Gelso comune)

Ordine Rosales Bercht. & J.Presl

Famiglia Moraceae' Gaudich

Tribù Moreae

Genere Morus L.

Forma biologica

Fanerofite arboree. Piante legnose con portamento arboreo.

Caducifoglio

Pianta vascolare con fiori e semi (Angiospermae). Colori dominanti del perianzio: bianco, verde o marrone

Tipo corologico

Asia orientale.

Esoticità

Archeofita naturalizzata

Albero che può raggiungere l'altezza massima di 20 m (mediamente 8-10 m), con fusto a grossi rami irregolari che formano una chioma globosa allargata; spesso il fusto viene capitozzato e dà origine ad un mazzo di rami pressoché di eguale dimensione aperti a ventaglio; corteccia in gioventù grigio-giallognola e quasi liscia, quindi, brunastra e solcata longitudinalmente; gemme ovoidi, piccole, appuntite. Specie piuttosto rustica e longeva, pur se sovente cariata all'interno del tronco.

Foglie alterne su rametti glabri, quasi distiche, con picciolo scanalato di 20-30 mm, lamina intera, morbida, ovato-acuta, grande (in media lar. 5-8 x 7-10 cm), debolmente cordata, glabra e lucida sulle due facce, salvo brevi ciuffi di peli bianchicci nella pagina inferiore all'inserimento dei nervi secondari e terziari, bordo irregolarmente dentato; foglie dei polloni profondamente tripartite con 3(5) lobi.

Fiori monoici (in minor misura ermafroditi) in amenti: i maschili cilindrici lunghi 2-4 cm, con breve peduncolo, a perianzio 4-partito con 4 stami, i femminili globosi, lunghi 1-2 cm, ugualmente pedunculati, a perianzio 4-5 partito, 1 ovario e 2 stimmi.

Frutti in infruttescenza ovale-arrotondata pedunculata di 1-2 cm (sorosio o mora di gelso) formata da minute (diam. 1,5-2 mm) pseudo-drupe carnose, ciascuna con 1 seme, di colore biancastro, più raramente roseo, rossastro o anche nero, dolci.

Quercus robur (Quercia comune, Farnia)

Ordine Fagales Engl.

Famiglia Fagaceae' Dumort.

Tribù Querceae

Genere Quercus L.

Forma biologica

Fanerofite arboree. Piante legnose con portamento arboreo.

Caducifoglio

Pianta vascolare con fiori e semi (Angiospermae). Colori dominanti del perianzio: giallo o arancio, verde o marrone

Tipo corologico

Europa e Caucaso.

Esoticità

Entità indigena

Grande albero deciduo di prima grandezza, di primaria importanza ecologica e nelle migliori condizioni anche economica; alto in bosco mediamente fino a 30-35 m ma può raggiungere i 50 m e diametri del tronco oltre due metri; specie molto longeva superando anche i 500 anni di vita.

La farnia ha tronco robusto e negli esemplari isolati si ramifica in grosse branche perdendo presto la sua identità, formando una chioma molto ampia che nella parte basale è formata da rami grossi e portati orizzontalmente; la chioma non è mai molto densa.

In bosco il tronco è dritto e ramificato solo nella parte apicale con i rami più bassi portati orizzontalmente e nella parte distale con rami che formano man mano angoli più acuti sempre con chioma non molto densa; la dominanza apicale si divide su numerosi rami e forma una chioma ovale che in età avanzata diviene ampia.

La corteccia giovane è liscia e grigiastra per molti anni (10-20) forma poi man mano, un ritidoma fessurato longitudinalmente con solchi regolari e profondi divisi da fessure orizzontali meno profonde formando principalmente placche rettangolari allungate.

I rametti dell'anno sono grigi o brunastri lisci e lucidi con lenticelle biancastre a volte anche angolosi, portano gemme poligonali o ovoidali, glabrescenti, pluriperulate, embriate e nella parte apicale del rametto si addensano formando un caratteristico pseudovercillo.

La crescita è monopodiale con delle caratteristiche particolari, spesso c'è inibizione dei meristemi apicali e l'allungamento è affidato ad una gemma laterale e la parte apicale dissecca.

Le foglie sono caduche a contorno obovato-oblunghe, più larghe nel terzo distale, ristrette alla base e leggermente e irregolarmente asimmetriche con 5-7 lobi ampi e seni arrotondati e presso il corto picciolo (2-5mm) si formano due caratteristici piccoli lobi ineguali (orecchiette).

Le foglie hanno consistenza erbacea e solo a fine stagione diventano un po' più coriacee; sono lucide e di colore verde medio nella pagina superiore, più chiare in quella inferiore per cere epicutcolari a struttura in scaglie verticali caratteristiche del sottogenere *Quercus*; hanno dimensioni che vanno da (5) 10-12 a (15) cm di lunghezza e 3-6 cm di larghezza.

La fioritura è contemporanea alla fogliazione dalla fine di aprile a maggio ed è formata da fiori maschili in amenti pauciflori (10-12 fiori) penduli alla base del ramo dell'anno, hanno perianzio giallastro, hanno 4-12 stami con antere glabre.

I fiori femminili sono localizzati nella parte apicale del rametto all'ascella delle foglie, formati da brevi spighe di 2-5 elementi portati da un peduncolo glabro di 3-5 cm; il fiore è formato da 3 stigmi di colore rossastro avvolti da brattee ovali lungamente acuminate, l'impollinazione è anemofila.

La Farnia ha una fase giovanile piuttosto lunga; negli esemplari isolati, inizia a fruttificare regolarmente verso i 30 anni, mentre in bosco per avere fruttificazioni abbastanza regolari bisogna aspettare i 60-70 anni di età; comportamento caratteristico di piante definitive che edificano formazioni climax.

La fecondazione avviene dopo circa due mesi dall'impollinazione, il peduncolo dei fiori femminili si allunga fino a 5-12 cm (come l'epiteto specifico pedunculata fa capire).

I frutti, chiamate ghiande, maturano nell'anno in settembre-ottobre, hanno una cupola che li copre per 1/4 - 1/3, è formata da squame embriate di forma triangolare, più grandi vicino al picciolo.

La ghianda è allungata e liscia con dimensioni variabili da 2 a 3,5 cm a maturità di colore marrone con striature longitudinali più scure.

Il frutto è recalcitrante (germina subito) di conseguenza va seminato subito alla maturazione, la diffusione è principalmente zoocora.

La plantula ha l'epicotile glabro e la prima foglia è omomorfa ma sessile o subsessile poco lobata, le successive simili alle definitive, spesso, se l'inverno non è tanto rigido, rimangono verdi fino a primavera.

L'apparato radicale è inizialmente un grosso fittone che penetra profondamente nel terreno, ma in pochi anni si formano anche robuste radici laterali che ancorano saldamente la pianta; verso i 60-70 anni però il fittone perde la sua dominanza e rimangono le numerose e robuste radici laterali che creano una rizosfera molto espansa, ma abbastanza superficiale rispetto alle altre querce, questo è probabilmente anche un adattamento della specie a terreni con falda freatica superficiale, altrimenti soggette ad asfissia, il suo habitat usuale.

Il legno della Farnia è molto pregiato in particolare quello derivato da piante cresciute in modo costante in boschi densi e non molto vigoroso, gli anelli annuali di accrescimento dovrebbero essere inferiori al cm. di spessore, ciò si ottiene in zone con clima da subcontinentale a continentale, in popolamenti di buona densità, (Slavonia).

Carpinus betulus (Carpino comune, Carpino bianco)

Ordine Fagales Engl.

Famiglia Betulaceae' Gray

Tribù Carpineae

Genere Carpinus L.

Forma biologica

Fanerofite arboree. Piante legnose con portamento arboreo.

Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso

Caducifoglio

Pianta vascolare con fiori e semi (Angiospermae). Colori dominanti del perianzio: verde o marrone

Tipo corologico

Europa e Caucaso.

Esoticità

Entità indigena

Il Carpino bianco è un albero che ha una vita media di 150-200 anni perciò non molto longevo e di altezza di 15-(25) m. Il fusto è dritto a sezione irregolare con scanalature, la corteccia di colore grigio cenere con macchie biancastre rimane sempre liscia, simile a quella del Faggio.

I rami della parte alta della chioma sono ascendenti e ha la chioma densa e ovale; il ramo dell'anno è verde rossastro esile, inizialmente pubescente con gemme alterne, fusiformi (5-7 mm) appressate al rametto leggermente pubescenti all'apice delle perule. Ha crescita simpodiale di tipo monocasio.

Foglie alterne distiche (disposte su uno stesso piano), oblungho-ovate con margine doppiamente seghettato a base tronca o cordata lunghe, 4-10 cm e larghe 2,5-5 cm con apice acuto e inizialmente pubescenti lungo le nervature secondarie che sono in numero 10-15, ben evidenti con aspetto boloso, il picciolo è lungo 1 cm.

I fiori compaiono assieme alle foglie in aprile-maggio, gli amenti maschili sui rametti laterali, cilindrici (lunghe 2-5cm) penduli senza bratteole e perianzio(4-6-12-stami), gli amenti femminili sono più corti (1-3 cm) sui rami principali costituiti da una lunga brattea appuntita e cigliata, alla base ci sono due fiori con due stili ognuno e 6 bratteole basali che dopo la fecondazione si accrescono in una brattea trilobata caratteristica, con lobo mediano lungo fino a 3-5 cm.

Il frutto, è un achenio ovoide compresso su una faccia lungo 7-10 mm solcato, duro di color verdognolo poi bruno a dispersione anemocora(tramite il vento) assieme alla brattea, durante l'inverno.

Il seme è dormiente profondamente e per germinare ha bisogno di 3-6 mesi di chilling (vernalizzazione); i cotiledoni sono glabri (6-10 mm), le prime foglie sono piccole ma uguali a quelle adulte.

L'apparato radicale non è molto profondo ma ampio con radici laterali molto robuste.

Fraxinus angustifolia subsp. Oxycarpa (Frassino meridionale)

Ordine Lamiales Bromhead

Famiglia Oleaceae' Hoffmanns. & Link

Tribù Fraxineae

Genere Fraxinus L.

Forma biologica

Fanerofite arboree. Piante legnose con portamento arboreo.

Caducifoglio

Pianta vascolare con fiori e semi (Angiospermae). Fiore senza perianzio

Tipo corologico

Pontica - Areale con centro attorno al Mar Nero (clima continentale steppico con inverni freddi, estati calde e precipitazioni sempre molto scarse).

Esoticità Entità indigena

Albero alto 5 - 15 m massimo 25 a chioma espansa, ad accrescimento relativamente rapido, molto rapida nei primi anni e dopo le ceduazio-ni. La corteccia: nei primi anni liscia, grigio-verdastra con macchie più chiare, poi con l'età finemente fessurata in modo longitudinale e regolare, di colore grigio. I rametti sono robusti, lisci, verde-grigio con lenticelle. Le gemme brunastre o verdastre.

Foglie decidue, composte, imparipennate e opposte. Le foglioline sono in genere da 7 a 11 (ma anche da 5 fino a 15), sessili o subsessili mentre solo l'apicale è picciolata. Sono più strette dell'altra specie e la foglia terminale non differisce dalle altre. Il margine è seghettato con denti di numero abbastanza corrispondente alle nervature. Anche questo carattere è distintivo, anche se non determinante. In autunno dovrebbero diventare rossice.

I fiori spuntano prima delle foglie su rami dell'anno precedente, violacei, riuniti in piccole infiorescenze. I frutti si presentano come samare lanceolate riunite in infruttescenze verdoline che a maturazione assumono sfumature brune, il frutto porta al suo apice una lunga ala fogliacea, di norma un solo seme spesso dotato di dormienza accentuata

L'apparato radicale generalmente superficiale per sopportare la falda affiorante può emettere radici verticali per formare un apparato a "candelabro".

Acer campestre (Acer campestre)

Ordine Sapindales Juss. ex Bercht. & J.Presl

Famiglia Sapindaceae' Juss.

Tribù Acereae

Genere Acer L.

Forma biologica

Fanerofite arboree. Piante legnose con portamento arboreo.

Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.

Caducifoglio

Pianta vascolare con fiori e semi (Angiospermae). Colori dominanti del perianzio: verde o marrone

Tipo corologico

Europa e Caucaso.

Fascia arida della Siberia meridionale: di solito piante steppiche.

Esoticità

Entità indigena

albero deciduo di piccole o medie dimensioni, 10-20-(22) m, con tronco spesso sinuoso e chioma abbastanza densa che diviene rotondeggiante; di crescita non molto sostenuta in gioventù, diventa presto lenta, è poco longevo da 120-150 anni al massimo.

La corteccia del tronco da giovane è giallastra e a volte un po' suberosa, diventa presto bruno grigiastra chiara e si forma un poco profondo ritidoma solcato longitudinalmente e formato da piccole placche rettangolari abbastanza persistenti.

I rametti dell'anno sono bruni e fini, con una leggera pubescenza che normalmente scompare durante la stagione vegetativa, portano gemme piccole e rossastre pluriperulate appressate al rametto e con perule pelose nella parte superiore.

I rametti degli anni precedenti possono formare delle evidenti creste longitudinali suberose come in Liquidambar e alcuni Olmi, oppure essere lisci.

Le foglie sono opposte, normalmente piccole di 4-7 cm, nei polloni possono arrivare a 12 cm, normalmente hanno 5 lobi ottusi a volte solo 3 lobi, il lobo mediano e anche i laterali, possono essere a loro volta essere leggermente lobati.

Le foglie sono di colore verde scuro sulla pagina superiore, più chiare o anche leggermente glaucescenti e pubescenti inferiormente, il picciolo se staccato secerne lattice ed è lungo quanto la lamina.

In autunno, con notti fredde, le foglie assumono una decorativa colorazione giallo oro, anche con sfumature rossastre.

I fiori sono riuniti in corimbi terminali molto spesso poligami e compaiono contemporaneamente alle foglie in aprile-maggio; hanno 8 stami in posizione centrale al disco, i sepali sono leggermente più corti dei petali e tutti e due sono verde-giallastri, il peduncolo e il calice sono pubescenti.

I fiori sono ipogini, pentameri, perfetti, attinomorfi con petali e sepali liberi, ovario supero di solito bicarpellare con due stili.

A volte l'ovario può avere tre carpelli o più, allora si produrranno samare riunite a gruppi di tre o più.

Frequentemente si presentano fiori unisessuati.

I frutti sono delle disamare alate e maturano in settembre-ottobre, sono opposte con apertura di circa 180 gradi e i carpelli sono schiacciati con un bitorzolo al centro e con cuticola spessa.

Hanno una lunga dormienza (ortodossi) e per la germinazione necessitano di un periodo di chilling (vernalizzazione) di 3-6 mesi per poter germinare.

L'apparato radicale fascicolato non è molto profondo e nemmeno molto espanso adattato a suoli sciolti e permeabili ma fertili con humus dolce (Mull).

Ulmus minor (Olmo comune)

Ordine Rosales Bercht. & J.Presl

Famiglia Ulmaceae' Mirb.

Tribù Ulmeae

Genere Ulmus L.

Forma biologica

Fanerofite arboree. Piante legnose con portamento arboreo.

Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.

Caducifoglio

Pianta vascolare con fiori e semi (Angiospermae). Colori dominanti del perianzio: verde o marrone

Tipo corologico

Europa e Caucaso.

Esoticità

Entità indigena

Latifolia nobile dei nostri boschi, che viene comunemente inteso come Olmo campestre.

L'epiteto specifico "minor", fa riferimento al fatto di avere sempre foglie minori del Olmo montano.

E' un albero di prima grandezza che in condizioni ottimali può raggiungere i 30-(40) m di altezza e un diametro del tronco di 1,5-2 m., in casi eccezionali i 45m di altezza e 3 m di diametro; molto spesso, in condizioni difficili, nei cedui e a causa di malattie, mostra un portamento arbustivo o come piccolo albero, nell'ambito di macchie formate da numerosi polloni radicali dato la grande capacità pollonifera della specie.

Albero molto vigoroso e longevo, (400-500 anni) da giovane gli accrescimenti annuali possono essere veramente eccezionali, ma si mantengono buoni fino ad età avanzata.

Il fusto è normalmente dritto o leggermente sinuoso ha una corteccia inizialmente liscia e grigia con lenticelle orizzontali, che diviene man mano più spessa e si forma un ritidoma regolare con stretti solchi longitudinali più o meno suberosa di colore bruno scuro.

Il Fiori, distingueva una varietà "suberosa" (Moench), che evidenzia, già da giovane pianta, sia sul tronco sia sui rametti una corteccia spessa e suberosa. Questa entità non è stata più riconosciuta come valida, ma come una variabilità intraspecifica.

Ha crescita simpodiale di tipo monocasio, i rami principali sono ascendenti e slanciati e con l'età i rametti terminali diventano penduli; i macroblasti dell'anno sono sottili e normalmente glabri con lenticelle, le foglie sono portate in maniera distica (in modo alterno-opposto su uno stesso piano), anche i rametti laterali sono distici e acrotoni, (cioè i più lunghi sono quelli distali). I brachiblasti hanno di norma una pubescenza ghiandolare di colore bruno.

Le gemme a legno sono piccole, ovoidi e bruno nerastre, pluriperulate, cigliate e divergenti dal rametto; le gemme a fiore sono di forma globosa.

Le gemme vegetative hanno dormienza accentuata, mentre le gemme a fiore sono molto precoci (marzo) e perciò soggette ai danni da gelate tardive.

Foglie semplici alterne decidue, a lamina ovata, obovata o anche subellittica, con margine doppiamente dentato; alla fogliazione si presentano con due lunghe stipole presto caduche, la forma e le dimensioni sono molto variabili, sia tra pianta e pianta, ma anche sulla stessa pianta e sugli stessi rami; le foglie apicali sono sempre di dimensioni maggiori.

Il picciolo è lungo 0,5-1,5 cm, mentre la lamina molto asimmetrica è variamente cuneata alla base e ad apice acuto di lunghezza da 3 a 11 cm con 7-12 paia di nervature secondarie.

La pagina superiore è verde scuro e può essere liscia e più o meno lucida o scabra e opaca e con radi peli, mentre la pagina inferiore è opaca più chiara ed anche pelosa lungo le nervature.

I fiori sono ermafroditi, numerosi monoclamidati, disposti a glomeruli ascellari, di colore rosso porpora, particolarmente le antere, compaiono prima della fogliazione da fine febbraio a tutto marzo, l'impollinazione è anemofila.

Il frutto è una samara alata con corto peduncolo, compressa di 1,5-2 cm subrotonda a base cuneata con una marginatura che quasi raggiunge il seme che è più in alto del centro della samara.

La maturazione avviene in maggio ed è quasi sempre abbondante, ma la percentuale di semi vani è molto elevata; i semi sono di tipo recalcitrante, perciò germinano subito; le modalità di conservazione sono simili a *O. montano*.

il legno è di tipo a porosità anulare con grossi vasi visibili ad occhio nudo; è discolore con alborno chiaro, bianco-giallastro e duramen rosso bruno e venato a tessitura media fine e raggi parenchimatici visibili.

È un legno pregiato, il più ricercato tra gli olmi, facile da lavorare e tenace, è impiegato spesso in marineria per la sua durabilità se sommerso. Veniva però, usato principalmente in ebanisteria fine, per mobili e pavimenti, per la sua bellezza, specialmente se marezzato; purtroppo, la grafiosi ha reso di difficile reperimento, tronchi di diametro utili per le lavorazioni. È un buon combustibile.

L'apparato radicale è inizialmente di tipo fittonante e rimane tale per una decina di anni, poi robuste radici laterali da superficiali a mediamente profonde, sostituiscono il fittone e hanno tendenza ad anastomizzarsi (innestarsi) con radici di olmi adiacenti, questo fatto è una delle cause più importanti della diffusione della grafiosi nei consorzi forestali, ma soprattutto nelle siepi e filari.

L'Olmo del gruppo del campestre emette numerosi polloni radicali e se ceduto ricaccia vigorosamente dalla ceppaia e numerosi rami epicormici.

D.3 TIPOLOGIE DELLE OPERE A VERDE

Gli interventi progettati possono riferirsi schematicamente alle seguenti tipologie di intervento:

- Preparazione dell'area e lavorazioni preliminari alle opere di mitigazione ambientale
- Semina del tappeto erboso
- Filare alberato
- Siepe formale
- Siepe campestre
- Macchia arboreo-arbustiva
- Rampicanti per il mascheramento delle barriere antirumore

Qualora sull'area interessata dagli interventi siano presenti alberi, arbusti infestanti o in cattivo stato fitosanitario questi dovranno essere rimossi prima di qualsiasi intervento sul terreno.

Se le dimensioni dei medesimi saranno tali da far ritenere che i rispettivi apparati radicali possano essere portati in superficie con le successive lavorazioni di aratura, sarà sufficiente procedere al loro taglio al colletto; in caso contrario si dovrà procedere all'estirpazione, avendo cura di asportare completamente la ceppaia. Le buche derivanti da questa operazione dovranno essere richiuse. Tutto il materiale di risulta dell'opera di decespugliamento deve essere conferito in discarica secondo la normativa vigente.

La preparazione dell'area di intervento, si effettuerà mediante aratura e successiva erpicatura, ove realizzabili.

D.3.1 INERBIMENTO

Le aree pianeggianti come prevista da progetto saranno inerbite attraverso la semina di specie erbacee. La semina sarà effettuata dopo aver preparato la superficie da inerbire con seminatrice meccanica o a mano, cercando di distribuire il miscuglio di semi in maniera omogenea e miscelando la semente nel sacco, prima di distribuirla sul terreno, al fine di rispettare la composizione polifitica. In seguito, si provvederà alla rastrellatura incrociata della superficie seminata.

La copertura erbacea sarà realizzata attraverso l'utilizzazione di specie appartenenti alla famiglia delle Graminaceae (95%) e delle Fabaceae (5%). Di seguito si riportano le specie erbacee che saranno utilizzate, raggruppate in funzione della famiglia tassonomica di appartenenza.

TABELLA D-1
COMPOSIZIONE DELLA MISCELA DI SEMENTI PER L'INERBIMENTO

NOME		%
Famiglia <i>Graminaceae</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	30%
	<i>Loietto rigidum</i>	30%
	<i>Festuca ovina</i>	10%
	<i>Bromus erectus</i>	5%
	<i>Agropyron desertorum</i>	2,5%
	<i>Cynodon dactylon</i>	5%
	<i>Paspalum notatum</i>	10%
Famiglia <i>Fabaceae</i>	<i>Trifolium repens</i>	5%

D.3.2 FILARE ALBERATO

L'impianto arboreo in filare è previsto lungo il tratto della rampa B del sottopasso SL01 che sostituisce il passaggio a livello di via dei Casali Caiselli; il filare si compone di elementi di *Morus alba* che paesaggisticamente riconnettono l'intervento alla presenza un tempo diffusa del gelso sia in filare lungo il margine dei campi che intercalati a questi dove talvolta si maritava la vite.

Gli esemplari sono predisposti in filare con intervallo 5,00 m su di una fascia di circa 3,00 m

TABELLA D-2
 FILARE ALBERATO

	COPERTURA	<i>modulo 3 x 30</i>	AREA INT.		<i>mq</i>	<i>90,00</i>
	<i>Filare in linea per esemplari omogenei</i>					
	COPERTURA ARBOREA		100%	<i>mq</i>		<i>90,00</i>
	COPERTURA ARBUSTIVA		0%	<i>mq</i>		<i>-</i>
	SESTO DI IMPIANTO	<i>maglia media di impianto</i>	sesto specifico			
	ALBERI	<i>3X5</i>	<i>mq</i>	<i>15</i>	<i>n.</i>	<i>6,00</i>
	ARBUSTI	<i>0</i>	<i>mq</i>	<i>0</i>	<i>n.</i>	<i>-</i>
					<i>totale</i>	<i>6,00</i>
		<i>valore medio mq/pianta mq</i>		<i>mq</i>		<i>15,00</i>
	SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare				
	<i>Morus alba</i>	-	100%	<i>n</i>	<i>6</i>	
Arbusti	nome scientifico	nome volgare				
	-	-	0%	<i>n</i>	<i>0</i>	

D.3.3 SIEPE FORMALE

L'impianto è formato da arbusti monospecifici, in filare, ed è previsto lungo il tratto compreso tra la prog. Km 6+877,80 e la prog. Km 7+162.00 lato binario pari, in fregio alle barriere antirumore in corrispondenza al tratto di attraversamento urbano.

La siepe si compone di elementi di *Ligustrum vulgare* su di una fascia di circa 1,50 m ad intervallo di 1,50 m

 TABELLA D-3
 SIEPE FORMALE

	COPERTURA	<i>modulo 1,5 x 10</i>	AREA INT.		<i>mq</i>	<i>15,00</i>
	<i>Filare in linea per esemplari omogenei</i>					
	COPERTURA ARBOREA		0%	<i>mq</i>		<i>-</i>
	COPERTURA ARBUSTIVA		100%	<i>mq</i>		<i>15,00</i>
	SESTO DI IMPIANTO	<i>maglia media di impianto</i>	sesto specifico			
	ALBERI	<i>-</i>	<i>mq</i>	<i>0</i>	<i>n.</i>	<i>-</i>
	ARBUSTI	<i>1,5x1,5</i>	<i>mq</i>	<i>2,25</i>	<i>n.</i>	<i>7,00</i>
					<i>totale</i>	<i>7,00</i>
		<i>valore medio mq/pianta mq</i>		<i>mq</i>		<i>2,00</i>
	SPECIE UTILIZZATE					
Alberi	nome scientifico	nome volgare				
	-	-	0%	<i>n</i>	<i>0</i>	
Arbusti	nome scientifico	nome volgare				
	<i>Ligustrum vulgare</i>	-	100%	<i>n</i>	<i>7</i>	

D.3.4 SIEPE CAMPESTRE

La formazione è costituita da arbusti e da specie con portamento sia arboreo che arbustivo, gli esemplari sono disposti a quinconce distanziati 1,50 m per tratti omogenei relativamente compatti intervallati da chiare che lasciano libero circa il 20% del modulo.

L'impianto è previsto a compensazione delle formazioni rimosse con l'allargamento della piattaforma ferroviaria e opere a corollario.

La siepe si compone di elementi afferenti all'orizzonte della potenzialità su di una fascia di circa 3,00 m

 TABELLA D-4
 SIEPE CAMPESTRE

	<i>COPERTURA</i>	<i>modulo 3 x 30</i>	AREA INT.	<i>mq</i>	<i>90,00</i>
	<i>Filare a quinconce, per gruppi omogenei con alberature raggruppate</i>				
	<i>COPERTURA ARBOREA</i>		30%	<i>mq</i>	<i>27,00</i>
	<i>COPERTURA ARBUSTIVA</i>		50%	<i>mq</i>	<i>45,00</i>
	<i>SESTO DI IMPIANTO</i>	<i>maglia media di impianto</i>	<i>sesto specifico</i>		
	<i>ALBERI</i>	-	<i>mq</i>	9	<i>n.</i>
	<i>ARBUSTI</i>	3x1,5	<i>mq</i>	4,5	<i>n.</i>
					<i>totale</i>
					<i>13,00</i>
		<i>valore medio mq/pianta mq</i>		<i>mq</i>	<i>7,00</i>
	<i>SPECIE UTILIZZATE</i>				
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Acer campestre</i>	-	60%	<i>n</i>	2
	<i>Ulmus minor</i>	-	40%	<i>n</i>	1
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Cornus mas</i>	-	30%	<i>n</i>	3
	<i>Crataegus levigata</i>	-	20%	<i>n</i>	2
	<i>Viburnum spp.</i>	-	20%	<i>n</i>	2
	<i>Corylus avellana</i>	-	20%	<i>n</i>	2
	<i>Prunus padus</i>	-	10%	<i>n</i>	1

D.3.5 MACCHIA ARBOREO-ARBUSTIVA

La formazione è costituita da specie arboree e da specie arbustive con portamento sia arboreo che arbustivo, gli esemplari sono disposti in forma irregolare su modulo base di 600 mq in gruppi relativamente compatti intervallati da chiare che lasciano libero circa il 40% del modulo.

L'impianto è previsto a mitigazione degli impatti e a compensazione dei soprasuoli agricoli e naturali persi, nelle aree intercluse costituite tra la linea ferroviaria e le opere viarie a corollario.

La macchia si compone di elementi afferenti all'orizzonte della potenzialità vegetazionale.

TABELLA D-5
 MACCHIA ARBOREA ARBUSTIVA

	<i>COPERTURA</i>	<i>modulo 12 x 50</i>	AREA INT.	<i>mq</i>	<i>600,00</i>
	<i>disposizione irregolare di gruppi arborei compatti con chiare coperte sporadicamente da arbusti raggruppati</i>				
	<i>COPERTURA ARBOREA</i>		40%	<i>mq</i>	<i>240,00</i>
	<i>COPERTURA ARBUSTIVA</i>		20%	<i>mq</i>	<i>120,00</i>
	<i>SESTO DI IMPIANTO</i>	<i>maglia media di impianto</i>	<i>sesto specifico</i>		
	<i>ALBERI</i>	<i>4x4</i>	<i>mq</i>	<i>16</i>	<i>n.</i>
	<i>ARBUSTI</i>	<i>2X2</i>	<i>mq</i>	<i>4</i>	<i>n.</i>
				<i>totale</i>	<i>45,00</i>
			<i>valore medio mq/pianta mq</i>	<i>mq</i>	<i>13,00</i>
	SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Quercus robur</i>		40%	<i>n</i>	<i>6</i>
	<i>Carpinus betulus</i>		25%	<i>n</i>	<i>4</i>
	<i>Fraxinus oxycarpa</i>		15%	<i>n</i>	<i>2</i>
	<i>Acer campestre</i>		15%	<i>n</i>	<i>2</i>
	<i>Ulmus minor</i>		5%	<i>n</i>	<i>1</i>
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Cornus mas</i>	-	30%	<i>n</i>	<i>9</i>
	<i>Corylus avellana</i>	-	25%	<i>n</i>	<i>8</i>
	<i>Crataegus levigata</i>	-	20%	<i>n</i>	<i>6</i>
	<i>Viburnum spp.</i>	-	15%	<i>n</i>	<i>5</i>
	<i>Prunus padus</i>	-	10%	<i>n</i>	<i>3</i>

D.3.6 RAMPICANTI PER IL MASCHERAMENTO DELLE BARRIERE ANTIRUMORE

Al fine di mitigare l'impatto visivo delle barriere antirumore, in particolare per le barriere in prossimità del PL interferente di Via Casali Caiselli ove, parallelamente alla via stessa scorre la Roggia di Palma vincolata ai sensi del D.Lgs.n.42/2004; si prevede la piantagione di specie rampicanti per il mascheramento delle barriere acustiche, che, attraverso lo sviluppo progressivo della cortina verde, favorirà l'inserimento paesaggistico e la percezione visiva delle suddette opere in progetto.

L'impianto prevede prevalentemente l'utilizzo di individui di Clematis vitalba L. collocate alternativamente con passo di 1 m.

La vitalba è una rampicante perenne, con lunghi rami che possono raggiungere anche 30 metri di lunghezza. È una vera e propria liana, i cui fusti possono avere la grossezza di un braccio.

La Fornitura delle piantine dovrà avere un'altezza all'impianto compresa tra 40 e 80 cm; inoltre, la fornitura dovrà essere in zolla o in contenitore.

Tale specie potrà essere integrata anche con altre essenze rampicanti autoctone spontanee.

TABELLA D-6
 RAMPICANTI

	<i>COPERTURA</i>	<i>Modulo 1 x 1</i>	<i>AREA INT.</i>	<i>mq</i>	<i>1865,00</i>
	<i>Filare in linea per esemplari omogenei</i>				
	<i>COPERTURA ARBOREA</i>		0%	<i>mq</i>	-
	<i>COPERTURA ARBUSTIVA</i>		100%	<i>mq</i>	1865,00
	<i>SESTO DI IMPIANTO</i>	<i>maglia media di impianto</i>	<i>sesto specifico</i>		
	<i>ALBERI</i>	0	<i>mq</i>	0	0
	<i>ARBUSTI</i>	1x1	<i>mq</i>	1	1865,00
				<i>totale</i>	
			<i>valore medio mq/pianta</i>	<i>mq</i>	1865,00
	<i>SPECIE UTILIZZATE</i>				
<i>Alberi</i>	<i>nome scientifico</i>	<i>nome volgare</i>			
	-	-	0%	<i>mq</i>	-
<i>Arbusti</i>	<i>nome scientifico</i>	<i>nome volgare</i>			
	<i>Clematis vitalba L</i>	-	100%	<i>mq</i>	1865,00

D.4 LE AREE DI INTERVENTO

Nella tabella che segue è riportato il quadro sinottico delle opere a verde previste in progetto.

 TABELLA D-7
 QUADRO SINOTTICO DELLE OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE

WBS	TIPO	PROG. KM		QUANTITA'	FUNZIONE MITIGATIVA/COMPENSATIVA
		DA	A		
IA01 – SF02	Siepe formale	6+877.80	6+920.00	55,50 mq	Percezione della barriera antirumore
IA01 – SF01	Siepe formale	6+940.00	7+162.00	322 mq	Percezione della barriera antirumore
IA01 – MAA01	Macchia arboreo arbustiva	SL01 Ramo A		1.000 mq	Riedificazione ambientale
IA01 – SC01	Siepe campestre	SL01 Ramo A		645 mq	Riedificazione ambientale
IA01 – MAA02	Macchia arboreo arbustiva	7+070.00	7+171.00	4.234 mq	Riedificazione ambientale sistemazione area interclusa
IA01 – FI01	Filare alberato	SL01 Ramo B		660 mq	Sistemazione paesaggistica
IA01 – SC02	Siepe campestre	7+209.00	7+404.00	555 mq	Riedificazione ambientale
IA01 – SC03	Siepe campestre	7+570.00	7+682.00	330 mq	Riedificazione ambientale
IA01 – MAA03	Macchia arboreo arbustiva	7+682.00	7+727.50	820 mq	Riedificazione ambientale
IA01 – MAA04	Macchia arboreo arbustiva	SL02 Ramo A		1.350 mq	Sistemazione area interclusa
IA01 – MAA05	Macchia arboreo arbustiva	SL02 Ramo B		1.760 mq	Sistemazione area interclusa
IA01 – RB01	Rampicanti	BA-P-01a		165 m	Mascheramento barriere antirumore

IA01 – RB02	Rampicanti	BA-P-01b	160 m	Mascheramento barriere antirumore
IA01 – RB03	Rampicanti	BA-P-02; BA-P-03; BA-P-04; BA-P-05; BA-P-06	605 m	Mascheramento barriere antirumore
IA01 – RB04	Rampicanti	BA-D-01a	235 m	Mascheramento barriere antirumore
IA01 – RB05	Rampicanti	BA-D-01b; BA-D-02	195 m	Mascheramento barriere antirumore
IA01 – RB06	Rampicanti	BA-P-07	235 m	Mascheramento barriere antirumore
IA01 – RB07	Rampicanti	BA-P-08	270 m	Mascheramento barriere antirumore

D.4.1 FILARE ALBERATO

IA01, FI01

È posto a sistemazione del ramo B della viabilità del sottopasso SL01 di Lumignacco.

	<i>COPERTURA</i>	<i>modulo 3 x 30</i>	AREA INT.	<i>mq</i>	<i>660,00</i>
	<i>Filare in linea per esemplari omogenei</i>				
	<i>COPERTURA ARBOREA</i>		100%	<i>mq</i>	<i>660,00</i>
	<i>COPERTURA ARBUSTIVA</i>		0%	<i>mq</i>	<i>-</i>
	<i>SESTO DI IMPIANTO</i>	<i>maglia media di impianto</i>	<i>sesto specifico</i>		
	<i>ALBERI</i>	<i>3x5</i>	<i>mq</i>	<i>15</i>	<i>n.</i>
	<i>ARBUSTI</i>	<i>0</i>	<i>mq</i>	<i>0</i>	<i>n.</i>
				<i>totale</i>	<i>44,00</i>
		<i>valore medio mq/pianta mq</i>	<i>mq</i>	<i>mq</i>	<i>15,00</i>
	<i>SPECIE UTILIZZATE</i>				
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Morus alba</i>	-	100%	<i>n</i>	<i>44</i>
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
			0%	<i>n</i>	<i>0</i>

D.4.2 SIEPE FORMALE

IA01, SF01

La siepe è posta lungo linea sul lato ovest tra la prog. Km 6+940.00 e la prog. Km 7+162.00, a schermare, parzialmente le barriere antirumore apposte a ridosso delle aree private in fregio alla linea ferroviaria.

	<i>COPERTURA</i>	<i>modulo 1,5 x 10</i>	AREA INT.	<i>mq</i>	<i>322,50</i>
	<i>Filare in linea per esemplari omogenei</i>				
	<i>COPERTURA ARBOREA</i>		0%	<i>mq</i>	-
	<i>COPERTURA ARBUSTIVA</i>		100%	<i>mq</i>	<i>322,50</i>
	<i>SESTO DI IMPIANTO</i>	<i>maglia media di impianto</i>	<i>sesto specifico</i>		
	<i>ALBERI</i>	-	<i>mq</i>	0	<i>n.</i>
	<i>ARBUSTI</i>	<i>1,5x1,5</i>	<i>mq</i>	2,25	<i>n.</i>
				<i>totale</i>	<i>143,00</i>
				<i>valore medio mq/pianta mq</i>	<i>mq</i>
					<i>2,00</i>
	SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-		<i>n</i>	
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Ligustrum vulgare</i>	-	100%	<i>n</i>	<i>143</i>

IA01, SF02

La siepe è posta lungo linea sul lato ovest tra la prog. Km 6+940.00 e la prog. Km 7+162.00, a schermare, parzialmente le barriere antirumore apposte a ridosso delle aree private in fregio alla linea ferroviaria.

	<i>COPERTURA</i>	<i>modulo 1,5 x 10</i>	AREA INT.	<i>mq</i>	<i>55,50</i>
	<i>Filare in linea per esemplari omogenei</i>				
	<i>COPERTURA ARBOREA</i>		0%	<i>mq</i>	-
	<i>COPERTURA ARBUSTIVA</i>		100%	<i>mq</i>	<i>55,50</i>
	<i>SESTO DI IMPIANTO</i>	<i>maglia media di impianto</i>	<i>sesto specifico</i>		
	<i>ALBERI</i>	-	<i>mq</i>	0	<i>n.</i>
	<i>ARBUSTI</i>	<i>1,5x1,5</i>	<i>mq</i>	2,25	<i>n.</i>
				<i>totale</i>	<i>25,00</i>
				<i>valore medio mq/pianta mq</i>	<i>mq</i>
					<i>2,00</i>
	SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-		<i>n</i>	
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Ligustrum vulgare</i>	-	100%	<i>n</i>	<i>143</i>

D.4.3 SIEPE CAMPESTRE

IA01, SC01

L'intervento è collocato in prossimità del ramo A del sottopasso Lumignacco SL01, in sostituzione di una formazione interferita dalla realizzazione della nuova viabilità.

	COPERTURA	<i>modulo 3 x 30</i>	AREA INT.	<i>mq</i>	<i>645,00</i>
	<i>Filare a quinconce, per gruppi omogenei con alberature raggruppate</i>				
	COPERTURA ARBOREA		30%	<i>mq</i>	<i>193,50</i>
	COPERTURA ARBUSTIVA		50%	<i>mq</i>	<i>322,50</i>
	SESTO DI IMPIANTO	<i>maglia media di impianto</i>	<i>sesto specifico</i>		
	ALBERI	-	<i>mq</i>	9	<i>n.</i> <i>22,00</i>
	ARBUSTI	3x1,5	<i>mq</i>	4,5	<i>n.</i> <i>72,00</i>
				<i>totale</i>	<i>94,00</i>
		<i>valore medio mq/pianta mq</i>	<i>mq</i>		<i>7,00</i>
	SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Acer campestre</i>	-	60%	<i>n</i>	<i>13</i>
	<i>Ulmus minor</i>	-	40%	<i>n</i>	<i>9</i>
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Cornus mas</i>	-	30%	<i>n</i>	<i>22</i>
	<i>Crataegus levigata</i>	-	20%	<i>n</i>	<i>14</i>
	<i>Viburnum spp.</i>	-	20%	<i>n</i>	<i>14</i>
	<i>Corylus avellana</i>	-	20%	<i>n</i>	<i>14</i>
	<i>Prunus padus</i>	-	10%	<i>n</i>	<i>7</i>

IA01, SC02

L'intervento è collocato lungo linea, tra la prog. Km 7+209.00 e la prog. Km 7+404.00 circa, sul lato est del sedime ferroviario.

	COPERTURA	<i>modulo 3 x 30</i>	AREA INT.	<i>mq</i>	<i>555,00</i>
	<i>Filare a quinconce, per gruppi omogenei con alberature raggruppate</i>				
	COPERTURA ARBOREA		30%	<i>mq</i>	<i>166,50</i>
	COPERTURA ARBUSTIVA		50%	<i>mq</i>	<i>277,50</i>
	SESTO DI IMPIANTO	<i>maglia media di impianto</i>	<i>sesto specifico</i>		
	ALBERI	-	<i>mq</i>	9	<i>n.</i> <i>19,00</i>
	ARBUSTI	3x1,5	<i>mq</i>	4,5	<i>n.</i> <i>62,00</i>
				<i>totale</i>	<i>81,00</i>
		<i>valore medio mq/pianta mq</i>	<i>mq</i>		<i>7,00</i>
	SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Acer campestre</i>	-	60%	<i>n</i>	<i>11</i>
	<i>Ulmus minor</i>	-	40%	<i>n</i>	<i>8</i>
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Cornus mas</i>	-	30%	<i>n</i>	<i>19</i>
	<i>Crataegus levigata</i>	-	20%	<i>n</i>	<i>12</i>
	<i>Viburnum spp.</i>	-	20%	<i>n</i>	<i>12</i>
	<i>Corylus avellana</i>	-	20%	<i>n</i>	<i>12</i>
	<i>Prunus padus</i>	-	10%	<i>n</i>	<i>6</i>

IA01, SC03

L'intervento è collocato lungo linea, tra la prog. Km 7+570.00 e la prog. Km 7+682.00 circa, sul lato ovest del sedime ferroviario.

COPERTURA		<i>modulo 3 x 30</i>	AREA INT.		<i>mq</i>	<i>330,00</i>
<i>Filare a quinconce, per gruppi omogenei con alberature raggruppate</i>						
COPERTURA ARBOREA			30%	<i>mq</i>		<i>99,00</i>
COPERTURA ARBUSTIVA			50%	<i>mq</i>		<i>165,00</i>
SESTO DI IMPIANTO		<i>maglia media di impianto</i>	sesto specifico			
ALBERI		-	<i>mq</i>	9	<i>n.</i>	<i>11,00</i>
ARBUSTI		3x1,5	<i>mq</i>	4,5	<i>n.</i>	<i>37,00</i>
						<i>totale</i>
						<i>48,00</i>
						<i>valore medio mq/pianta mq</i>
						<i>mq</i>
						<i>7,00</i>
SPECIE UTILIZZATE						
Alberi	nome scientifico	nome volgare				
	<i>Acer campestre</i>	-	60%	<i>n</i>	7	
	<i>Ulmus minor</i>	-	40%	<i>n</i>	4	
Arbusti	nome scientifico	nome volgare				
	<i>Cornus mas</i>	-	30%	<i>n</i>	11	
	<i>Crataegus levigata</i>	-	20%	<i>n</i>	7	
	<i>Viburnum spp.</i>	-	20%	<i>n</i>	7	
	<i>Corylus avellana</i>	-	20%	<i>n</i>	7	
	<i>Prunus padus</i>	-	10%	<i>n</i>	4	

D.4.4 MACCHIA ARBOREA ARBUSTIVA

IA01, MAA01

L'intervento è collocato in prossimità del ramo A del sottopasso Lumignacco, in un'area residuale derivata in area coltivata tra il tracciato stradale e il nucleo urbano di recente formazione.

COPERTURA		<i>modulo 12 x 50</i>	AREA INT.		<i>mq</i>	<i>1 000,00</i>
<i>disposizione irregolare di gruppi arborei compatti con chiare coperte sporadicamente da arbusti raggruppati</i>						
COPERTURA ARBOREA			40%	<i>mq</i>		<i>400,00</i>
COPERTURA ARBUSTIVA			20%	<i>mq</i>		<i>200,00</i>
SESTO DI IMPIANTO		<i>maglia media di impianto</i>	sesto specifico			
ALBERI		4x4	<i>mq</i>	16	<i>n.</i>	<i>25,00</i>
ARBUSTI		2X2	<i>mq</i>	4	<i>n.</i>	<i>50,00</i>
						<i>totale</i>
						<i>75,00</i>
						<i>valore medio mq/pianta mq</i>
						<i>mq</i>
						<i>13,00</i>
SPECIE UTILIZZATE						
Alberi	nome scientifico	nome volgare				
	<i>Quercus robur</i>		40%	<i>n</i>	10	
	<i>Carpinus betulus</i>		25%	<i>n</i>	6	
	<i>Fraxinus oxycarpa</i>		15%	<i>n</i>	4	
	<i>Acer campestre</i>		15%	<i>n</i>	4	
	<i>Ulmus minor</i>		5%	<i>n</i>	1	
Arbusti	nome scientifico	nome volgare				
	<i>Cornus mas</i>	-	30%	<i>n</i>	15	
	<i>Corylus avellana</i>	-	25%	<i>n</i>	13	
	<i>Crataegus levigata</i>	-	20%	<i>n</i>	10	
	<i>Viburnum spp.</i>	-	15%	<i>n</i>	8	
	<i>Prunus padus</i>	-	10%	<i>n</i>	5	

IA01, MAA02

L'intervento è collocato lungo linea, tra la prog. Km 7+070.00 e la prog. Km 7+171.00 circa, in prossimità del ramo B del sottopasso Lumignacco, in un'area residuale derivata in area coltivata tra il tracciato stradale e la trincea stradale.

<i>COPERTURA</i>		<i>modulo 12 x 50</i>		AREA INT.	<i>mq</i>	<i>4 234,00</i>
<i>disposizione irregolare di gruppi arborei compatti con chiare coperte sporadicamente da arbusti raggruppati</i>						
<i>COPERTURA ARBOREA</i>				30%	<i>mq</i>	<i>1 270,20</i>
<i>COPERTURA ARBUSTIVA</i>				20%	<i>mq</i>	<i>846,80</i>
<i>SESTO DI IMPIANTO</i>		<i>maglia media di impianto</i>		<i>sesto specifico</i>		
<i>ALBERI</i>		<i>4x4</i>		<i>mq</i>	<i>16</i>	<i>n.</i> <i>79,00</i>
<i>ARBUSTI</i>		<i>2X2</i>		<i>mq</i>	<i>4</i>	<i>n.</i> <i>212,00</i>
						<i>totale</i> <i>291,00</i>
				<i>valore medio mq/pianta mq</i>	<i>mq</i>	<i>15,00</i>
SPECIE UTILIZZATE						
Alberi	nome scientifico	nome volgare				
	<i>Quercus robur</i>			40%	<i>n</i>	<i>32</i>
	<i>Carpinus betulus</i>			25%	<i>n</i>	<i>20</i>
	<i>Fraxinus oxycarpa</i>			15%	<i>n</i>	<i>12</i>
	<i>Acer campestre</i>			15%	<i>n</i>	<i>12</i>
	<i>Ulmus minor</i>			5%	<i>n</i>	<i>4</i>
Arbusti	nome scientifico	nome volgare				
	<i>Cornus mas</i>	-		30%	<i>n</i>	<i>64</i>
	<i>Corylus avellana</i>	-		25%	<i>n</i>	<i>53</i>
	<i>Crataegus levigata</i>	-		20%	<i>n</i>	<i>42</i>
	<i>Viburnum spp.</i>	-		15%	<i>n</i>	<i>32</i>
	<i>Prunus padus</i>	-		10%	<i>n</i>	<i>21</i>

IA01, MAA03

L'intervento è collocato lungo linea, tra la prog. Km 7+682.00 e la prog. Km 7+727.50 circa, in area coltivata in affiancamento al tracciato stradale lato ovest, l'impianto è disposto a compensazione di una formazione di analoga superficie impattata dall'allargamento del sedime ferroviario.

	COPERTURA	<i>modulo 12 x 50</i>	AREA INT.	<i>mq</i>	<i>820,00</i>
	<i>disposizione irregolare di gruppi arborei compatti con chiare coperte sporadicamente da arbusti raggruppati</i>				
	COPERTURA ARBOREA		40%	<i>mq</i>	<i>328,00</i>
	COPERTURA ARBUSTIVA		20%	<i>mq</i>	<i>164,00</i>
	SESTO DI IMPIANTO	<i>maglia media di impianto</i>	sesto specifico		
	ALBERI	<i>4x4</i>	<i>mq</i>	16	<i>n.</i> <i>21,00</i>
	ARBUSTI	<i>2X2</i>	<i>mq</i>	4	<i>n.</i> <i>41,00</i>
				<i>totale</i>	<i>62,00</i>
			<i>valore medio mq/pianta mq</i>		<i>mq</i> <i>13,00</i>
	SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Quercus robur</i>		40%	<i>n</i>	<i>8</i>
	<i>Carpinus betulus</i>		25%	<i>n</i>	<i>5</i>
	<i>Fraxinus oxycarpa</i>		15%	<i>n</i>	<i>3</i>
	<i>Acer campestre</i>		15%	<i>n</i>	<i>3</i>
	<i>Ulmus minor</i>		5%	<i>n</i>	<i>1</i>
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Cornus mas</i>	-	30%	<i>n</i>	<i>12</i>
	<i>Corylus avellana</i>	-	25%	<i>n</i>	<i>10</i>
	<i>Crataegus levigata</i>	-	20%	<i>n</i>	<i>8</i>
	<i>Viburnum spp.</i>	-	15%	<i>n</i>	<i>6</i>
	<i>Prunus padus</i>	-	10%	<i>n</i>	<i>4</i>

IA01, MAA04

L'intervento è collocato in prossimità del ramo A del sottopasso SL02 lungo via Cortello, in un'area residuale derivata in area coltivata tra il sedime ferroviario, alla prog. Km 8+000.00 circa, il tracciato stradale di nuova realizzazione e il tratto di viabilità esistente da dismettere parzialmente.

	COPERTURA	<i>modulo 12 x 50</i>	AREA INT.	<i>mq</i>	<i>1 350,00</i>
	<i>disposizione irregolare di gruppi arborei compatti con chiare coperte sporadicamente da arbusti raggruppati</i>				
	COPERTURA ARBOREA		40%	<i>mq</i>	<i>540,00</i>
	COPERTURA ARBUSTIVA		20%	<i>mq</i>	<i>270,00</i>
	SESTO DI IMPIANTO	<i>maglia media di impianto</i>	sesto specifico		
	ALBERI	<i>4x4</i>	<i>mq</i>	16	<i>n.</i> <i>34,00</i>
	ARBUSTI	<i>2X2</i>	<i>mq</i>	4	<i>n.</i> <i>68,00</i>
				<i>totale</i>	<i>102,00</i>
			<i>valore medio mq/pianta mq</i>		<i>mq</i> <i>13,00</i>
	SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Quercus robur</i>		40%	<i>n</i>	<i>14</i>
	<i>Carpinus betulus</i>		25%	<i>n</i>	<i>9</i>
	<i>Fraxinus oxycarpa</i>		15%	<i>n</i>	<i>5</i>
	<i>Acer campestre</i>		15%	<i>n</i>	<i>5</i>
	<i>Ulmus minor</i>		5%	<i>n</i>	<i>2</i>
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Cornus mas</i>	-	30%	<i>n</i>	<i>20</i>
	<i>Corylus avellana</i>	-	25%	<i>n</i>	<i>17</i>
	<i>Crataegus levigata</i>	-	20%	<i>n</i>	<i>14</i>
	<i>Viburnum spp.</i>	-	15%	<i>n</i>	<i>10</i>
	<i>Prunus padus</i>	-	10%	<i>n</i>	<i>7</i>

IA01, MAA05

L'intervento è collocato in prossimità del ramo B del sottopasso SL02 lungo via Cortello, in un'area residuale derivata in area coltivata tra il sedime ferroviario, alla prog. Km 8+000.00 circa, il tracciato stradale di nuova realizzazione e il tratto di viabilità esistente da dismettere parzialmente.

COPERTURA		modulo 12 x 50		AREA INT.	mq	1 760,00	
<i>disposizione irregolare di gruppi arborei compatti con chiare coperte sporadicamente da arbusti raggruppati</i>							
COPERTURA ARBOREA				30%	mq	528,00	
COPERTURA ARBUSTIVA				20%	mq	352,00	
SESTO DI IMPIANTO		maglia media di impianto		sesto specifico			
ALBERI		4x4	mq	16	n.	33,00	
ARBUSTI		2X2	mq	4	n.	88,00	
						<i>totale</i>	121,00
					<i>valore medio mq/pianta mq</i>	mq	15,00
SPECIE UTILIZZATE							
Alberi	nome scientifico	nome volgare					
	<i>Quercus robur</i>			40%	n	13	
	<i>Carpinus betulus</i>			25%	n	8	
	<i>Fraxinus oxycarpa</i>			15%	n	5	
	<i>Acer campestre</i>			15%	n	5	
	<i>Ulmus minor</i>			5%	n	2	
Arbusti	nome scientifico	nome volgare					
	<i>Cornus mas</i>	-		30%	n	26	
	<i>Corylus avellana</i>	-		25%	n	22	
	<i>Crataegus levigata</i>	-		20%	n	18	
	<i>Viburnum spp.</i>	-		15%	n	13	
	<i>Prunus padus</i>	-		10%	n	9	

D.4.5 RAMPICANTI PER IL MASCHERAMENTO DELLE BARRIERE ANTIRUMORE

Si prevede la piantagione di specie rampicanti per il mascheramento delle barriere acustiche, che, attraverso lo sviluppo progressivo della cortina verde, favorirà l'inserimento paesaggistico e la percezione visiva delle suddette opere in progetto. L'intervento è previsto su tutte le barriere acustiche previste dal progetto.

IA01, RB01

L'intervento è collocato lungo linea, tra la progr. 5+915 e la progr. 6+080, lungo la barriera BA-P-01a.

COPERTURA		Modulo 1 x 1		AREA INT.	mq	165,00	
<i>Filare in linea per esemplari omogenei</i>							
COPERTURA ARBOREA				0%	mq	-	
COPERTURA ARBUSTIVA				100%	mq	165,00	
SESTO DI IMPIANTO		maglia media di impianto		sesto specifico			
ALBERI		0	mq	0		0	
ARBUSTI		1x1	mq	1		165,00	
						<i>totale</i>	
					<i>valore medio mq/pianta mq</i>	mq	165,00
SPECIE UTILIZZATE							
Alberi	nome scientifico	nome volgare					
	-	-		0%	mq	-	
Arbusti	nome scientifico	nome volgare					
	<i>Clematis vitalba L</i>	-		100%	mq	165,00	

IA01, RB02

L'intervento è collocato lungo linea, tra la progr. 6+105 e la progr. 6+255, lungo la barriera BA-P-01b.

	COPERTURA	Modulo 1 x 1	AREA INT.	mq	160,00
<i>Filare in linea per esemplari omogenei</i>					
	COPERTURA ARBOREA		0%	mq	-
	COPERTURA ARBUSTIVA		100%	mq	160,00
	SESTO DI IMPIANTO	maglia media di impianto	sesto specifico		
	ALBERI	0	mq	0	0
	ARBUSTI	1x1	mq	1	160,00
<i>totale</i>					
<i>valore medio mq/pianta mq</i>				mq	160,00
	SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-	0%	mq	-
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Clementis vitalba L</i>	-	100%	mq	160,00

IA01, RB03

L'intervento è collocato lungo linea, tra la progr. 6+590 e la progr. 7+195, lungo le barriere BA-P-02, BA-P-03, BA-P-04, BA-P-05, BA-P-06.

	COPERTURA	Modulo 1 x 1	AREA INT.	mq	605,00
<i>Filare in linea per esemplari omogenei</i>					
	COPERTURA ARBOREA		0%	mq	-
	COPERTURA ARBUSTIVA		100%	mq	605,00
	SESTO DI IMPIANTO	maglia media di impianto	sesto specifico		
	ALBERI	0	mq	0	0
	ARBUSTI	1x1	mq	1	605,00
<i>totale</i>					
<i>valore medio mq/pianta mq</i>				mq	605,00
	SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	-	-	0%	mq	-
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Clementis vitalba L</i>	-	100%	mq	605,00

IA01, RB04

L'intervento è collocato lungo linea, tra la progr. 6+685 e la progr. 6+920, lungo la barriera BA-D-01a.

	COPERTURA	<i>Modulo 1 x 1</i>	AREA INT.	<i>mq</i>	235,00
	<i>Filare in linea per esemplari omogenei</i>				
	COPERTURA ARBOREA		0%	<i>mq</i>	-
	COPERTURA ARBUSTIVA		100%	<i>mq</i>	235,00
	SESTO DI IMPIANTO	<i>maglia media di impianto</i>	<i>sesto specifico</i>		
	ALBERI	0	<i>mq</i>	0	0
	ARBUSTI	1x1	<i>mq</i>	1	235,00
				<i>totale</i>	
			<i>valore medio mq/pianta mq</i>	<i>mq</i>	235,00
	SPECIE UTILIZZATE				
<i>Alberi</i>	<i>nome scientifico</i>	<i>nome volgare</i>			
	-	-	0%	<i>mq</i>	-
<i>Arbusti</i>	<i>nome scientifico</i>	<i>nome volgare</i>			
	<i>Clementis vitalba L</i>	-	100%	<i>mq</i>	235,00

IA01, RB05

L'intervento è collocato lungo linea, tra la progr. 6+900 e la progr. 7+010, lungo le barriere BA-D-01b, BA-D-02.

	COPERTURA	<i>Modulo 1 x 1</i>	AREA INT.	<i>mq</i>	195,00
	<i>Filare in linea per esemplari omogenei</i>				
	COPERTURA ARBOREA		0%	<i>mq</i>	-
	COPERTURA ARBUSTIVA		100%	<i>mq</i>	195,00
	SESTO DI IMPIANTO	<i>maglia media di impianto</i>	<i>sesto specifico</i>		
	ALBERI	0	<i>mq</i>	0	0
	ARBUSTI	1x1	<i>mq</i>	1	195,00
				<i>totale</i>	
			<i>valore medio mq/pianta mq</i>	<i>mq</i>	195,00
	SPECIE UTILIZZATE				
<i>Alberi</i>	<i>nome scientifico</i>	<i>nome volgare</i>			
	-	-	0%	<i>mq</i>	-
<i>Arbusti</i>	<i>nome scientifico</i>	<i>nome volgare</i>			
	<i>Clementis vitalba L</i>	-	100%	<i>mq</i>	195,00

IA01, RB06

L'intervento è collocato lungo linea, tra la progr. 7+360 e la progr. 7+595, lungo la barriera BA-P-07.

	COPERTURA	<i>Modulo 1 x 1</i>	AREA INT.	<i>mq</i>	235,00
	<i>Filare in linea per esemplari omogenei</i>				
	COPERTURA ARBOREA		0%	<i>mq</i>	-
	COPERTURA ARBUSTIVA		100%	<i>mq</i>	235,00
	SESTO DI IMPIANTO	<i>maglia media di impianto</i>	<i>sesto specifico</i>		
	ALBERI	0	<i>mq</i>	0	0
	ARBUSTI	1x1	<i>mq</i>	1	235,00
	<i>totale</i>				
	<i>valore medio mq/pianta mq</i>			<i>mq</i>	235,00
	SPECIE UTILIZZATE				
<i>Alberi</i>	<i>nome scientifico</i>	<i>nome volgare</i>			
	-	-	0%	<i>mq</i>	-
<i>Arbusti</i>	<i>nome scientifico</i>	<i>nome volgare</i>			
	<i>Clementis vitalba L</i>	-	100%	<i>mq</i>	235,00

IA01, RB07

L'intervento è collocato lungo linea, tra la progr. 7+850 e la progr. 8+120, lungo la barriera BA-P-08.

	COPERTURA	<i>Modulo 1 x 1</i>	AREA INT.	<i>mq</i>	270,00
	<i>Filare in linea per esemplari omogenei</i>				
	COPERTURA ARBOREA		0%	<i>mq</i>	-
	COPERTURA ARBUSTIVA		100%	<i>mq</i>	270,00
	SESTO DI IMPIANTO	<i>maglia media di impianto</i>	<i>sesto specifico</i>		
	ALBERI	0	<i>mq</i>	0	0
	ARBUSTI	1x1	<i>mq</i>	1	270,00
	<i>totale</i>				
	<i>valore medio mq/pianta mq</i>			<i>mq</i>	270,00
	SPECIE UTILIZZATE				
<i>Alberi</i>	<i>nome scientifico</i>	<i>nome volgare</i>			
	-	-	0%	<i>mq</i>	-
<i>Arbusti</i>	<i>nome scientifico</i>	<i>nome volgare</i>			
	<i>Clementis vitalba L</i>	-	100%	<i>mq</i>	270,00

E MODALITÀ GESTIONALI

E.1 RIPRISTINO SUOLI AGRICOLI

In presenza di aree agricole, sulle quali verranno realizzate aree di cantiere temporanee, tali aree saranno riportate allo stato ante operam.

In fase preliminare saranno raccolte tutte le informazioni utili a definire adeguatamente le caratteristiche pedologiche delle aree interessate dalla realizzazione delle aree di cantiere.

Prima dell'esecuzione del cantiere sarà accantonato tutto il terreno di scotico (30-40 cm corrispondenti allo strato fertile). Tale terreno sarà conservato secondo le tecniche agronomiche (i cumuli saranno inerbiti usando idrosemina al fine di evitare l'erosione e il dilavamento della sostanza organica, e avranno dimensioni contenute), al fine di poterlo riutilizzare al termine delle attività di cantiere come substrato per gli interventi di ripristino finale, nella formazione dei cumuli sarà prestata la massima attenzione al fine di preservarne le caratteristiche genetiche e strutturali.

Per la gestione dei cumuli il terreno di scotico sarà valutato sulla base delle considerazioni emerse dalle indagini pedologiche condotte in fase di ante-operam del PMA al fine di utilizzarlo con coerenza nei ripristini ambientali e nelle nuove piantumazioni. Inoltre, saranno poste in atto tutte le tecniche agronomiche di conservazione dello strato fertile del suolo capaci di preservarne le caratteristiche chimico-fisiche e biologiche. Tra le attività previste all'interno del Progetto di Monitoraggio Ambientale si prevede anche di indagare ciascun sito di deposito al fine di verificare e monitorare l'insorgenza di specie alloctone infestanti che comporterebbero l'alterazione delle fitocenosi autoctone.

Di seguito si riportano alcune delle procedure previste nel Capitolato delle opere a verde allegate alla presente relazione:

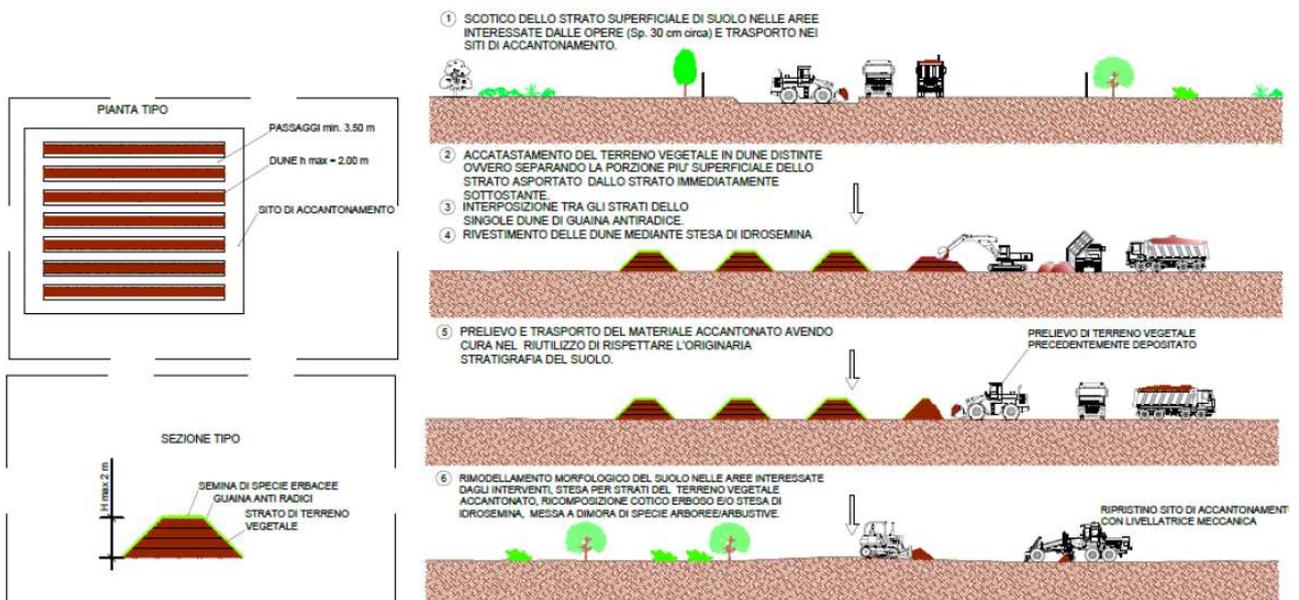
- *Prima dell'allestimento del cantiere, dovrà essere accantonato e conservato il terreno di scotico presente sull'area di intervento (i primi 30-40 cm corrispondenti allo strato fertile). E' importante porre in atto alcune tecniche agronomiche di conservazione dello strato fertile del suolo, al fine di preservarne le caratteristiche chimico-fisiche e biologiche, per poterlo poi riutilizzare al termine dell'attività del cantiere come substrato per gli interventi di ripristino finale. In tal modo, si eviterà l'onere economico ed ambientale di procurarsi terreno vegetale proveniente da altri siti. In particolare, i cumuli di terreno vegetale dovranno essere inerbiti a mezzo di idrosemina, che potrà, ad esempio, essere effettuata utilizzando un miscuglio di leguminose a base di trifoglio (*Trifolium* spp.), al fine di evitare fenomeni erosivi che comporterebbero il dilavamento della sostanza organica, e non dovranno essere miscelati con terreno sterile. I cumuli dovranno avere dimensioni contenute (altezza massima pari a 3 m e larghezza massima di 10 m, misurata al piede).*
- *Terreno vegetale o agrario; Si considera terreno vegetale, adatto per lavori di ripristino e mitigazione, lo strato superficiale (30-40 cm) di ogni terreno di campagna, ossia quello spessore ove la presenza di humus e le caratteristiche fisico-microbiologiche del terreno permettono la normale vita dei vegetali. In generale, il terreno vegetale da mettere in opera dovrà risultare a reazione chimicamente neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto; dovrà essere comunque idoneo a garantire l'attecchimento e lo sviluppo di colture erbacee e/o arbustive e/o arboree.*

Il terreno dovrà essere privo di pietre, di tronchi, di rami, di radici ed erbe infestanti, nonché di materiali di origine antropica che possono ostacolare e/o alterare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la messa in dimora; in ogni caso, dovrà essere idoneo a garantire l'attecchimento e lo sviluppo di colture erbacee e/o arbustive e/o arboree.

La terra di coltivo dovrà avere la massima purezza, cioè essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche. La quantità di scheletro con diametro maggiore di mm. 2,0 non dovrà eccedere il 25% del volume totale.

L'esecutore, prima di effettuare il riporto di terra vegetale, dovrà accertarne la qualità mediante analisi di laboratorio, e dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. l'impiego di terra le cui analisi abbiano oltrepassato i valori agro-pedologici tipici.

Di regola, va utilizzato il terreno scoticato in fase di cantierizzazione al quale, pertanto, devono essere state applicate le corrette modalità di accantonamento, oggetto di specifico monitoraggio periodico. In particolare, si dovrà prevedere l'inerbimento del cumulo di terreno stoccato, che non dovrà essere frammisto a terreno sterile e non dovrà avere indicativamente altezza superiore a 3 m e larghezza superiore a 10 m per evitare che gli strati interni siano soggetti a fermentazione/asfissia.



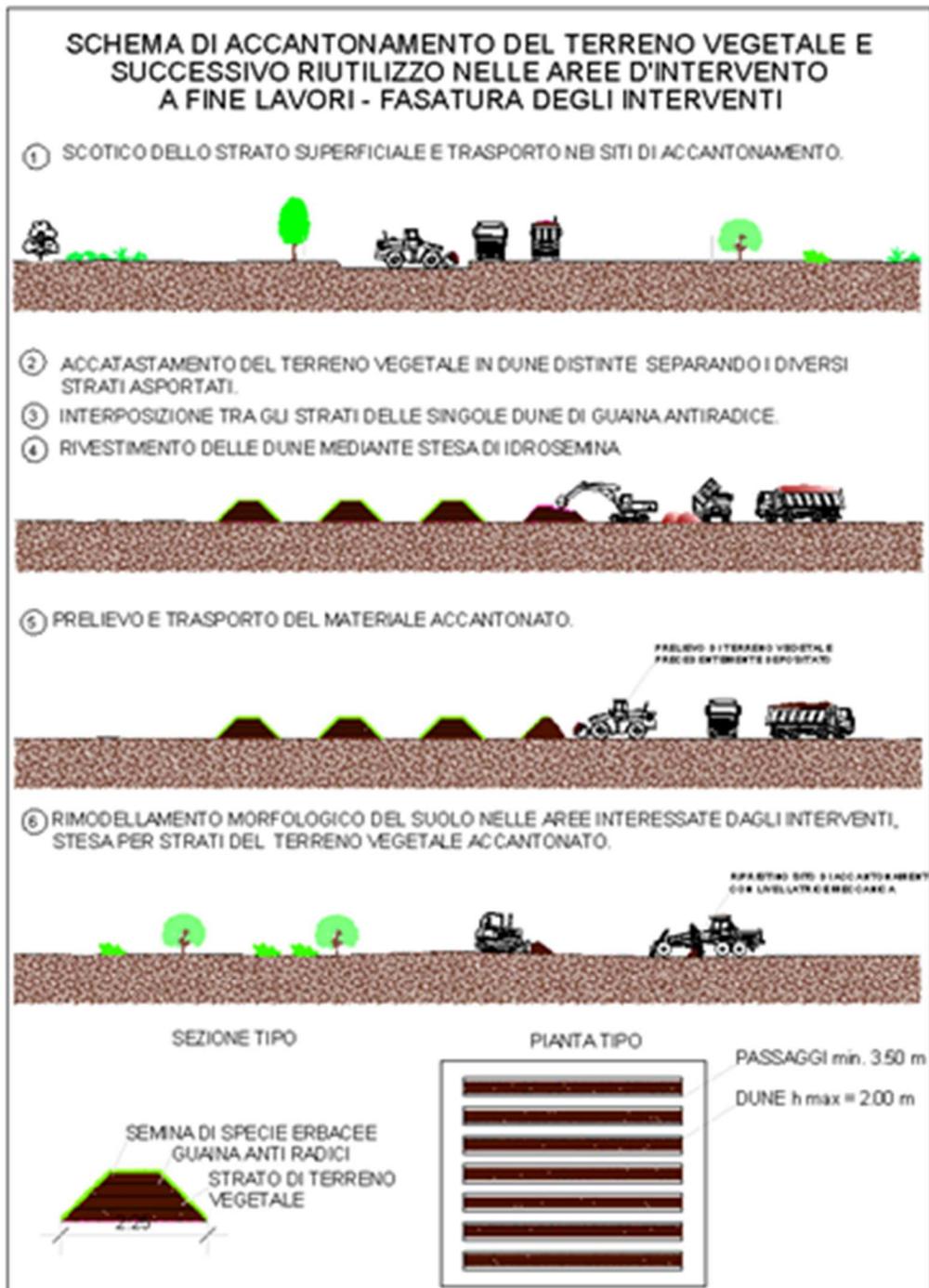


FIGURA E-1
SCHEMA DI ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE

Quando si dovrà distribuire nuovamente il suolo accumulato, sarà importante farlo seguendo l'ordine esatto degli orizzonti, dal più profondo al più superficiale, evitando il loro mescolamento

Qualora il terreno accantonato non risulti disponibile oppure non possa essere mantenuto per tutta la durata dei lavori, lo stesso dovrà essere integrato attraverso l'acquisizione di terreno vegetale in situ, aventi stesse caratteristiche organolettiche di quello accantonato.

Nelle fasi finali dei lavori di ripristino del suolo, prima della semina, sono abitualmente apportati, ammendanti organici come letame e compost, preferibilmente ottenuto da materiali compostati verdi.

Per le aree da destinare all'uso agricolo, in aggiunta all'impiego di ammendanti, si può prevedere l'impiego della tecnica del sovescio, consistente nel sotterrare con aratura o vangatura una o più specie erbacee specificatamente coltivate allo scopo di ripristinare la fertilità del suolo agrario. La pratica del sovescio presenta i seguenti vantaggi:

- immissione di materia organica;
- intensivazione dell'attività microbica;
- aumento della temperatura del terreno, per la fermentazione della materia organica e per la formazione di humus;
- apporto di freschezza, anche per una migliore conservazione dell'umidità.

E.2 OPERAZIONI DI PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO E DELLE BUCHE

La preparazione del terreno per la messa a dimora delle specie arbustive consisterà anche nell'integrare lo stesso con sostanze eventualmente necessarie per ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione del fondo. Oltre alla concimazione di fondo, sarà prevista anche una concimazione in copertura con concimi complessi.

Le buche e le fosse saranno realizzate prima dell'arrivo delle essenze vegetali, con dimensioni opportune con larghezza e profondità pari a due volte e mezzo il diametro della zolla. Durante l'esecuzione sarà verificata l'assenza di fenomeni di ristagno di umidità nelle zone di futuro sviluppo delle radici, e in caso sia necessario saranno previsti opportuni provvedimenti idraulici (scoli o drenaggi).

E.3 MESSA A DIMORA DI SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE

La messa a dimora di tutte le essenze sarà eseguita durante il periodo di riposo vegetativo.

Per la messa a dimora di piante, la buca sarà riempita parzialmente da terreno vegetale e da un adeguato quantitativo di concime adeguatamente mescolato con il terreno. Nella buca sarà poi posta la zolla avendo cura che le radici non siano scoperte.

Tutte le piante messe a dimora saranno disposte nel modo ottimale in modo da ottenere il risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi di ogni specifica sistemazione.

Prima del riempimento delle buche, le essenze di rilevanti dimensioni saranno rese stabili mediante l'impiego di pali di sostegno, ancoraggi e legature. ultimata questa operazione le buche saranno riempite con terra da coltivo semplice oppure miscelata con torba in base alle specifiche esigenze.

Successivamente al riempimento sarà realizzata una conca per la ritenzione dell'acqua che sarà fornita immediatamente dopo la messa a dimora al fine di permettere il corretto assestamento del terreno e facilitare la ripresa vegetativa delle piante.

Nel caso di specie arboree e arbustive di piccole dimensioni, sarà necessario l'inserimento di un disco di pacciamante (in fibra naturale biodegradabile al 100%) al fine di evitare lo sviluppo di specie erbacee infestanti a ridosso della pianta e per mantenere il giusto grado di umidità del terreno.



COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE
PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO
E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI

RELAZIONE GENERALE DELLE OPERE A VERDE

PROGETTO
IZ09

LOTTO
00

CODIFICA
D 22 RG

DOCUMENTO
IA 00 00 001

REV.
C

FOGLIO
43 di 46

E.4 INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Nei primi tre anni dopo l'impianto, fino a quando la nuova copertura vegetale non ha iniziato a consolidare l'opera ed evolvere in modo spontaneo verso forme più complesse, dovrà essere effettuata una corretta manutenzione delle componenti vive delle Opere a Verde, secondo le modalità illustrate nel capitolo seguente.

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
RELAZIONE GENERALE DELLE OPERE A VERDE	PROGETTO IZ09	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. C	FOGLIO 44 di 46

F PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

La manutenzione delle componenti vegetali deve essere eseguita seguendo i tempi biologici della vegetazione; pertanto, alcune lavorazioni dovranno essere eseguite nel periodo di riposo vegetativo (diradamenti, potatura e rimondatura, sostituzione delle fallanze, ecc.), altre durante il periodo di piena vegetazione (concimazioni, innaffiamento, falciature, ecc.). Alcune lavorazioni risultano essere invece indipendenti dalle stagioni e quindi possono essere eseguite all'occorrenza (verifica delle protezioni, ecc.).

La manutenzione delle componenti vegetali può assumere due obiettivi, opposti tra di loro: la manutenzione di "crescita, ovvero l'insieme delle lavorazioni e dei controlli necessari affinché gli impianti di nuova vegetazione possano affermarsi e crescere in modo da costituire un ecosistema stabile nel tempo e migliorare il valore paesaggistico dell'area di intervento, e la manutenzione di "contenimento", ovvero l'insieme delle lavorazioni e dei controlli necessari al mantenimento di una condizione di equilibrio "artificiale".

Gli interventi di manutenzione saranno suscettibili di modifiche migliorative in funzione delle periodiche risultanze che emergeranno dalle verifiche.

Per maggiori approfondimenti, si rimanda alla consultazione del Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili, sezione Opere a Verde di RFI, allegato alla presente relazione.

F.1 FASE DI VERIFICA

F.1.1 MODALITÀ DI ESECUZIONE

La fase di verifica riguarderà le opere eseguite nelle superfici boscate secondo le seguenti componenti:

- percentuale di attecchimento;
- quantificazione delle fallanze delle essenze piantumate, distinta per specie;
- verifica della funzionalità e dell'efficacia dei presidi antifauna, dischi pacciamanti, pali tutori;
- monitoraggio danni da fauna selvatica/domestica;
- livello di copertura al suolo;
- rilievi botanici/naturalistici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea;
- presenza di specie infestanti e ruderali;
- necessità di irrigazione di soccorso in occasione di eventi siccitosi particolari.

F.1.2 RESPONSABILE DEL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Verrà nominato un responsabile del programma di manutenzione che avrà i seguenti compiti:

- effettuare i monitoraggi botanici e naturalistici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea con lo scadenario previsto;
- in base alle risultanze delle verifiche e delle necessità di interventi di manutenzione, redigere un elenco di attività da svolgere a carico di ditta specializzata;
- controllare la corretta esecuzione di tali interventi, identificare eventuali misure correttive non previste;
- redigere in tal senso rapporti periodici da sottoporre agli Enti preposti. In particolare dovrà provvedere, come richiesto dalle prescrizioni, alla redazione di un certificato di regolare esecuzione (CRE) ad impianto realizzato e al termine di ogni anno di manutenzione.

F.2 FASE DI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

A partire dalla stagione successiva a quella dell'impianto, il rimboschimento ed in generale le aree oggetto degli interventi di ripristino ambientale, saranno oggetto di cure colturali volte a controllare la crescita della vegetazione erbacea tramite sfalci localizzati presso le giovani piante; tali interventi saranno effettuati due volte l'anno durante la stagione vegetativa (da maggio a ottobre) per i primi tre anni e una volta l'anno il quarto e quinto anno.

Eventuali irrigazioni di soccorso verranno eseguite nel periodo estivo solo se necessarie all'attecchimento o alla sopravvivenza delle piantine.

Quando il soprassuolo avrà raggiunto dimensioni tali da garantire la copertura pressoché completa del suolo gli interventi colturali cesseranno.

Il programma degli interventi di manutenzione (come indicato nelle specifiche tecniche) prevede in linea di massima i seguenti interventi:

1. irrigazioni di soccorso 5 volte il primo anno, 4 volte il secondo anno, 2 volte gli anni successivi. Viene fatta salva la presenza di condizioni di surplus idrico per condizioni meteoriche;
2. sarchiatura/zappettatura del terreno intorno al colletto delle piante e rincalzatura delle stesse (1 volta l'anno);
3. difesa dalla vegetazione infestante tramite:
 - a. falciature (2 volte l'anno per i primi tre anni; una volta l'anno per il quarto e quinto anno) su tutte le superfici;
 - b. eradicazione e/o decespugliamento manuale selettivo contro i ricacci di robinia nelle aree in cui è stato riscontrato ingresso della specie infestante, così come nei confronti di ciascuna ulteriore specie infestante rilevata;
4. sostituzione delle fallanze, cioè di tutte le piante non "vitali", ovvero morte, malate, parzialmente secche, scarsamente vigorose, malformate o comunque non idonee per conformazione o altre caratteristiche vivaistiche o forestali allo scopo dell'impianto. La sostituzione va effettuata sempre rispettando la percentuale tra essenze arboree e arbustive, oltre che gli abachi delle specie indicate;
5. controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere;
6. controllo, risistemazione e riparazione dei presidi antifauna e dei dischi pacciamanti;
7. rilievi botanici/naturalistici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea.
8. eliminazione degli shelter non biodegradabili quando abbiano assolto appieno al loro compito (protezioni individuali a rete).



COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE
PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO
E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI

RELAZIONE GENERALE DELLE OPERE A VERDE

PROGETTO
IZ09

LOTTO
00

CODIFICA
D 22 RG

DOCUMENTO
IA 00 00 001

REV.
C

FOGLIO
46 di 46

Allegato 1

CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI – PARTE II – SEZIONE 15 – OPERE A VERDE 2019