

COMMITTENTE:



ALTA
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01
LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA
Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza
PROGETTO ESECUTIVO
NV – NUOVA VIABILITA' INTERFERENZE VIARIE
NV51 – CAVALCAVIA SFALSAMENTO IN CORSIA RACCORDO AUTOSTRADALE
VERONA EST/VIALE DEL LAVORO – pk 5+050
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE
RELAZIONE GENERALE**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA:
IL PROGETTISTA INTEGRATORE Ing. Alessio CARRETTUCCI Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Roma n. A20865 Data: Gennaio 2024	Consorzio Iricav Due ing. Paolo Carmona Data: Gennaio 2024	Valido per costruzione Data:		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N 1 7	1 2	E	I 2	R G	N V 5 1 0 B	0 0 1	A	0 0 0 P 0 0 0

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Arch. F. BAIOTTO Gennaio 2024	Gennaio 2024

Progettazione:

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	E. Scarano	Gennaio 2024	P. Pisano	Gennaio 2024	P. Pisano	Gennaio 2024	 Data: Gennaio 2024
B								
C								

CIG. 8377957CD1

CUP: J41E91000000009

File: IN17-12-E-I2-RG-NV51-0B-001-A01.DOC

Cod. origine:



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 2 di 31	

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	4
2.1	NORMATIVA COMUNITARIA E STATALE.....	4
2.2	DELIBERAZIONI ATTUATIVE DELLA GIUNTA REGIONALE DEL VENETO	4
2.3	NORMATIVA REGIONALE	5
2.4	DISTANZA IMPIANTI VEGETALI DALLA LINEA FERROVIARIA E MARGINI STRADALI.....	5
2.5	DISTANZA IMPIANTI VEGETALI DAI CONFINI DI PROPRIETÀ	6
2.6	VISUALE LIBERA STRADALE.....	7
2.7	INTERFERENZE.....	7
3	DESCRIZIONE DELL'OPERA STRADALE.....	9
4	INQUADRAMENTO AMBIENTALE	11
4.1	LINEAMENTI FIOGRAFICI E VEGETAZIONALI DELL'AREA VASTA.....	11
4.2	VEGETAZIONE POTENZIALE E SERIE DI VEGETAZIONE.....	12
4.3	CRITERI DI SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI.....	13
5	ASPETTI PAESAGGISTICO - AMBIENTALI DELL'AMBITO DI PROGETTO.....	16
5.1	OBIETTIVI E FINALITA' DEGLI INTERVENTI.....	17
5.2	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E MITIGAZIONE AMBIENTALE	17
5.3	DESCRIZIONE DEI TIPOLOGICI AMBIENTALI DI PROGETTO.....	19
5.3.1	FILARE ARBOREO IN AMBITO AGRICOLO (TP 01 01).....	20
5.3.2	MACCHIA ARBUSTIVA IN AMBITO AGRICOLO (TP 04 01)	22
5.3.3	INERBIMENTI CON IDROSEMINA	24
5.3.4	RIPRISTINI AGRICOLI	26
6	MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE A VERDE	28
6.1	LAVORAZIONI PRELIMINARI DEL TERRENO E STESA DEL TERRENO VEGETALE	28
6.2	TRACCIAMENTI E PICCHETTAMENTO PER LE OPERE A VERDE	28
6.3	MESSA A DIMORA DELLE PIANTE	29

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2RGNV510B001</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 3 di 31</p>	

7 REQUISITI DEL MATERIALE VEGETALE.....	30
8 MANUTENZIONE E MONITORAGGIO DELLE OPERE A VERDE.....	31

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 4 di 31

1 PREMESSA

Il presente documento si riferisce alle opere a verde di mitigazione ambientale previste nelle aree del nuovo svincolo posto in corrispondenza della rotonda di viale del lavoro/tangenziale est con l'innesto in via Pontara Sandri, nel comune di S. Martino Buon Albergo.

2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il quadro normativo a cui fa riferimento il progetto delle opere a verde è di seguito distinto tra normativa comunitaria, nazionale e regionale.

2.1 NORMATIVA COMUNITARIA E STATALE

- Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (79/409/CEE);
- Legge 08/07/1986 n. 349, Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale;
- Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (92/43/CEE) che prevede per gli habitat e le specie di interesse comunitario presenti nei SIC la conservazione ed il mantenimento del loro "stato ottimale di conservazione" attraverso la definizione di strategie di tutela basate su criteri di gestione opportuni.
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 - Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- Decreto Ministeriale 3 aprile 2000 - Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE
Decreto Ministeriale 3 settembre 2002 - Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000;
- DM 03/09/2002, Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000;
- Legge 15/12/2004 n. 308, Delega al governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione;
- D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., Norme in materia ambientale.

2.2 DELIBERAZIONI ATTUATIVE DELLA GIUNTA REGIONALE DEL VENETO

- D.G.R. 22 giugno 2001, n. 1662 - Direttiva 92/43/CEE;

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 5 di 31

- D.M.3 aprile 2000, Atti di indirizzo;
- D.G.R. 4 ottobre 2002, n. 2803 - Attuazione Direttiva Comunitaria 92/43/CEE e D.P.R. 357/1997;
- DGRV 10/08/2006 n. 3173, Nuove disposizioni relative all'attuazione della direttiva comunitaria 92/43/CEE e DPR 357/1997;
- DGRV 11/12/2007 n. 4059, Rete ecologica europea Natura 2000; Istituzione Zone di Protezione Speciale, Individuazione di nuovi Siti di Importanza Comunitaria e modifiche ai siti esistenti in ottemperanza agli obblighi derivanti dalle Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE. Aggiornamento banca dati.

2.3 **NORMATIVA REGIONALE**

- Legge regionale 15 novembre 1974 n. 53 "Tutela della flora spontanea";
- Legge regionale 13 settembre 1978, n. 52 "Legge forestale regionale" (BUR n. 43/1978);
- Legge regionale 16 agosto 1984, n. 40 (BUR n. 38/1984), "Nuove norme per la istituzione di parchi e riserve naturali regionali";
- Legge regionale 9 agosto 2002 n. 20, "Tutela e valorizzazione degli alberi monumentali" (Bollettino Ufficiale Della Regione Veneto n. 78 del 13 agosto 2002);
- Legge regionale 02 maggio 2003 n. 13, "Norme per la realizzazione di boschi nella pianura veneta" (B.U.R. Veneto n. 45 del 6 maggio 2003);
- Legge regionale 23 aprile 2004, n. 11 "Norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio".

2.4 **DISTANZA IMPIANTI VEGETALI DALLA LINEA FERROVIARIA E MARGINI STRADALI**

- D.P.R. 11 luglio 1980, n. 753 - "Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto" (Ultimo aggiornamento all'atto pubblicato il 20/06/2017).

In particolare gli artt. 36, 52, 53 e 60 stabiliscono le distanze minime da rispettare tra le piante e la linea ferroviaria, in via cautelativa il progetto prevede la messa a dimora delle piante a distanza sempre maggiore dell'altezza di massimo sviluppo raggiungibile dalle stesse, aumentata di 2 metri, misurata dalla recinzione ferroviaria e non dal ciglio dello sterro o dal piede del rilevato, come riportato dalla norma.

- D.P.R. 495/1992 Titolo II - Costruzione e tutela delle strade

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 6 di 31

- D.P.R. 495/1992 Titolo II Art 26 - Fasce di rispetto fuori dai centri abitati

In particolare Per le strade nei centri abitati, il nuovo Codice della Strada (art. 18 comma 4) stabilisce che la piantumazione di alberi e siepi lateralmente alle 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 nella circolazione.

Per quanto riguarda le strade fuori dai 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 dai 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 dai centri abitati:

Le fasce di rispetto in corrispondenza delle curve al di 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.

2.5 DISTANZA IMPIANTI VEGETALI DAI CONFINI DI PROPRIETÀ

- Norme relative ai diritti di proprietà (Regio Decreto 16 marzo 1942, n. 262 - artt. 892 fino a 896)

Le norme del codice civile di interesse pertinente agli interventi a verde in progetto sono quelle che definiscono la distanza degli alberi e delle siepi dai confini della proprietà (artt. 892 fino a 896). Esse risultano valide qualora non esistano distanze stabilite da regolamenti comunali o dettati dagli usi locali. Secondo il codice civile, la distanza viene misurata dalla linea del confine alla base esterna del tronco dell'albero messo a dimora oppure dal punto di semina. Nei casi in cui il terreno è in pendio tale distanza si misura prolungando verticalmente la linea di confine e tracciando la perpendicolare fino al tronco.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 7 di 31

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, diverse dalle precedenti e fruttiferi alti meno di 2,5 m: distanza minima di 0,5 m.

Quanto esposto 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.

2.6 VISUALE LIBERA STRADALE

- DECRETO 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"
- DECRETO 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

2.7 INTERFERENZE

- D.P.C.M. 8 luglio 2003 Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici.
- Metodologia di calcolo per le fasce di rispetto degli elettrodotti. G.U. 5-07-08 n.160

In particolare per quanto concerne le linee di trasporto dell'energia elettrica è stato necessario tenere presente anche le norme contenute nella Legge 28 giugno 1986, n. 339 approvata con il D. M. del 21 marzo 1988 Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne. Secondo la presente legge i conduttori della linea elettrica di 3a classe non devono avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno inferiore a m 6 o minore di:

$D = 5.5 + 0.06 U$, dove U indica la tensione nominale (132 KW)

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 8 di 31

Detta distanza D si riferisce ai conduttori integri in tutte le campate e viene misurata prescindendo sia dall'eventuale manto di neve, sia dalla vegetazione e dalle ineguaglianze del terreno dovute alla lavorazione.

Nella seguente tabella sono riportate, per singola infrastruttura e tipologia, le distanze minime di rispetto richieste.

Descrizione	Zone a prato	Formazioni arbustive	Formazioni arboree
	<i>Larghezza fascia dall'asse</i>	<i>Distanza di rispetto dall'asse</i>	<i>Distanza di rispetto dall'asse</i>
132 kV		0m	15m
220 kV		0m	20m
380 kV		0m	25m
Linee MT/BT aeree		0m	5m
Linee MT/BT interrante	2 m in presenza di formazioni arbustive – 5m in presenza di formazioni arboree	2m	5m
Metanodotti	2 m in presenza di formazioni arbustive – 5m in presenza di formazioni arboree	2m	5m

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE</p>		<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2RGNV510B001</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 9 di 31</p>

3 DESCRIZIONE DELL'OPERA STRADALE

Lo svincolo esistente è costituito da una rotatoria di grande diametro che interrompe il Raccordo Autostradale Verona Est, collegando la suddetta rotatoria a Nord con la zona industriale di San Martino Buonalbergo, ed in particolare con Viale Del Lavoro.



Figura 1: Stato di fatto

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 10 di 31

L'intervento di riconfigurazione del nodo stradale è costituito da due rotatorie, poste a Nord e Sud del blocco Autostrada-linea AV, unite da una rampa a doppio senso di circolazione che scavalca ferrovia e autostrada. Alle rotatorie vengono collegate le rampe di accesso e uscita dal raccordo autostradale e le viabilità esistenti.

La rotatoria Sud si collega all'esistente Via Pontara Sandri deviando il percorso originario con due accessi alla rotatoria.

La rotatoria Nord prevede, oltre all'accesso delle due rampe del raccordo e del cavalcavia, l'accesso di Via del Lavoro e di una viabilità locale verso nuove zone di espansione urbanistica.

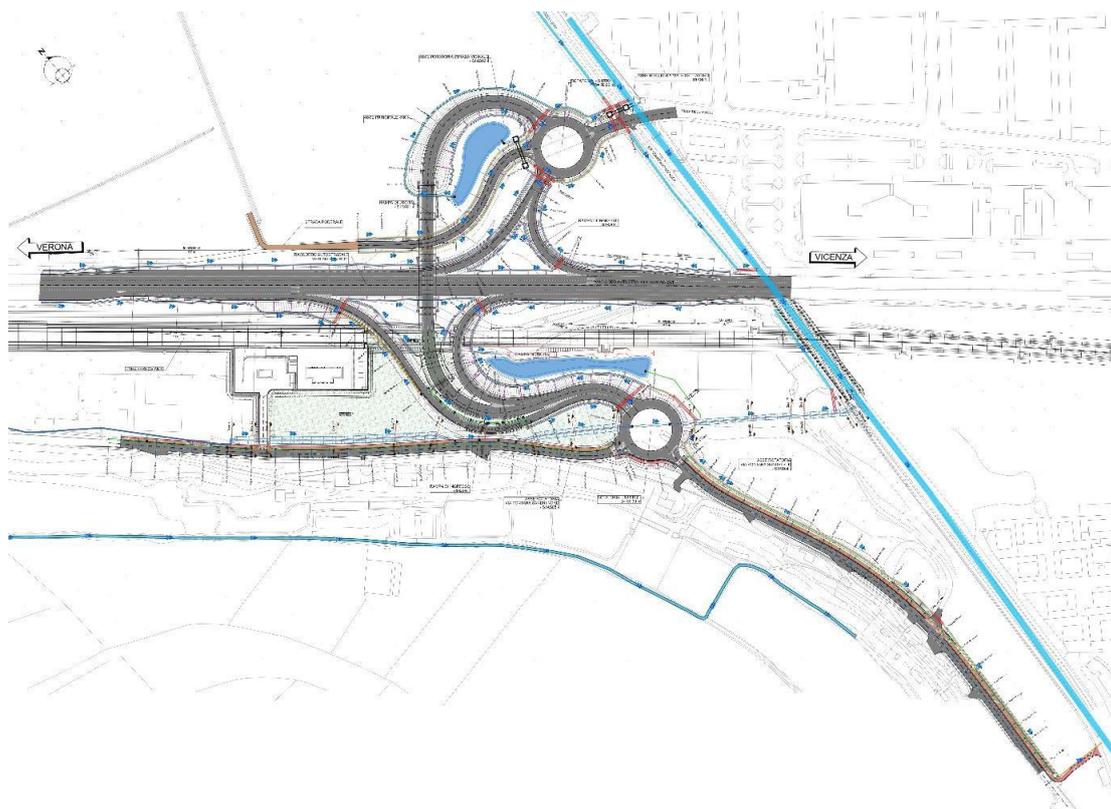


Figura 2: Planimetria di progetto stradale

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 11 di 31

4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

4.1 LINEAMENTI FISIOGRAFICI E VEGETAZIONALI DELL'AREA VASTA

Al fine di inquadrare dal punto di vista ambientale/vegetazionale l'area di studio, si è fatto riferimento allo studio della Regione Veneto relativo ai Sistemi di Terra (Dissegna M., Marchetti M., Vannicelli Casoni L., *I sistemi di terre nei paesaggi forestali del Veneto*, Direzione Foreste - Regione Veneto, 1997).

Tale studio, seguendo un processo che, partendo dall'analisi dell'intero territorio, giunge alla definizione di ambiti di maggiore dettaglio, ha previsto il preliminare inquadramento delle caratteristiche principali del paesaggio, quindi della fisiografia, del clima, della vegetazione, giungendo alla definizione di aree omogenee, denominate province di terre.

Successivamente, la litologia ha guidato la suddivisione delle province in sistemi di terre; infine, lo studio più dettagliato della morfologia e della vegetazione ha condotto alla definizione dei sottosistemi di terre. Questo livello di dettaglio è stato raggiunto dalla Regione Veneto solo per le aree naturali e seminaturali, che si identificano quasi esclusivamente con le zone montane e collinari, mentre nel caso delle aree di pianura e di quelle costiere l'indagine è stata approfondita solo fino alla definizione dei sistemi di terre.

L'area oggetto di intervento ricade nel Sistema dell'Alta Pianura Veneta, e nel sotto ambito del **Sistema della pianura fluvioglaciale ed alluvionale**

Le aree, riunite nel "sistema della pianura fluvioglaciale e alluvionale", sono attraversate quasi esclusivamente da corsi d'acqua a carattere stagionale. Lo spessore di questi sedimenti a elevata permeabilità è sede di un acquifero, che alimenta le sorgenti che emergono al contatto dei sedimenti meno permeabili della pianura alluvionale (fascia delle risorgive).

Il clima in quest'area è caratterizzato da una temperatura media annua di circa 12°C, che nei mesi più freddi, si mantiene comunque superiore a 2°C. Le precipitazioni sono moderatamente elevate durante tutto l'anno, superiori ai 1300 mm in gran parte dell'area e meno abbondanti nelle zone più distanti dai rilievi prealpini.

Il termotipo caratteristico è il Montano inferiore, con un ombrotipo Umido superiore.

La vegetazione forestale raggiunge scarsissimi valori di copertura nell'intera provincia, di poco superiori all'1% della sua superficie complessiva, e si insedia essenzialmente nelle aree non interessate da usi agricoli, industriali o residenziali, come le rive ed i greti fluviali e gli ambienti marginali della campagna. Le tipologie forestali presenti tendono a distribuirsi nell'ambito del

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 12 di 31

territorio della provincia in funzione delle differenti caratteristiche pedoclimatiche dei sistemi in cui è suddivisa.

Il “**sistema della pianura fluvioglaciale e alluvionale**” rappresenta per la vegetazione un ambito pedoclimatico favorevole e abbastanza diversificato, comprendendo sia consorzi a carattere idrofilo, come i saliceti, e formazioni più xerotolleranti come gli ostriro-quercreti, insieme a formazioni maggiormente esigenti dal punto di vista edifico, come consorzi misti a partecipazione di castagno e rovere. Data la loro ridotta estensione, i consorzi forestali presenti nella provincia sono sottoposti ad una forte pressione antropica, che provoca, attraverso la ceduzione e altre alterazioni, l’ingresso di specie esotiche tra cui la robinia.

4.2 VEGETAZIONE POTENZIALE E SERIE DI VEGETAZIONE

La vegetazione potenziale descrive la struttura e la composizione della vegetazione in equilibrio con i fattori biotici ed abiotici presenti in una determinata area, ovvero le caratteristiche delle biocenosi che sarebbero presenti in un certo contesto in assenza di disturbo antropico.

L’analisi della vegetazione attuale e il confronto con quanto sarebbe atteso in uno stato di equilibrio consente di individuare il grado di maturità o naturalità delle comunità vegetali presenti. Lo studio della vegetazione potenziale, inoltre, consente di caratterizzare le serie di vegetazione cui fare riferimento per gli interventi di mitigazione e compensazione, al fine di ottenere cenosi che possano, nel tempo, ricostituire ecosistemi quanto più possibile prossimi a quelli naturali.

L’area di studio è interessata principalmente dalla serie dell’alta Pianura Padana orientale neutrobasifila della farnia e del carpino bianco (*Erythronio - Carpinion betuli*).

La fascia planiziale è compresa tra i primi rilievi collinari e la linea delle risorgive.

La serie, che si rinviene su depositi alluvionali a matrice in prevalenza carbonatica e granulometria fine, è generalmente irriconoscibile a causa della profonda trasformazione del territorio dovuta ad attività antropiche quali colture agrarie, insediamenti industriali, opere di bonifica, interventi di canalizzazione. Lo stato attuale del paesaggio vegetale, profondamente alterato, banalizzato e uniforme, permette solo di formulare delle ipotesi sulla vegetazione potenziale di questa fascia. Tuttavia, la presenza di comunità arbustive che usualmente formano il mantello del bosco a carpino bianco e farnia è buona indicazione della potenzialità.

La fitocenosi forestale più rappresentativa del tipo maturo nella Pianura Padana è un’associazione vegetale di gravitazione sudesteuropea, cioè il querceto ad asparago selvatico, *Asparago tenuifolii-Quercetum roboris* (Lausi, 1966; Marinček, 1994), più simili ad analoghe

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 13 di 31

formazioni slovene piuttosto che ai boschi centroeuropei (Bracco et al., 2001). Il consorzio ha uno spiccato carattere mesofilo ed è dominato da *Quercus robur* e *Carpinus betulus*, cui possono associarsi *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa* e *F. excelsior* (Del Favero et al., 2001).

In stazioni molto umide il contributo di *Ulmus minor* diventa più cospicuo e non è infrequente osservare la penetrazione di specie più igrofile quali *Salix alba*, *Alnus glutinosa* e *Populus sp. pl.*, che configura cenosi di transizione verso le formazioni boschive più tipicamente ripariali (Bracco et al., 2001; Del Favero, 2004).

I quercu-carpineti della pianura veneta possono essere rifugio per specie erbacee relitte alpine o mediterranee e differiscono dai quercu-carpineti della Pianura Padana occidentale per una maggior presenza della flora alpina e soprattutto di quella orientale-balcanica.

Il mantello, a cui abbiamo già fatto riferimento, è riferibile al *Frangulo alni-Vibernetum opuli* ed offre un modello prezioso a cui attingere nella definizione degli impianti. Tali formazioni sono inoltre componente tipica del mosaico che costituisce il tradizionale paesaggio a “campi chiusi”, del quale restano pochissimi esempi individuabili nelle siepi e nei bordi delle alberature a *Quercus robur*, *Ulmus minor* e *Acer campestre*, poste a delimitazione di prati stabili e campi coltivati.

Nelle depressioni umide sono ancora presenti frammenti di *Alnion glutinosae*, mentre le praterie umide, di particolare rilevanza, sono riferibili all'alleanza *Molinion*. Sopravvivono anche comunità di orlo igrofilo e magnocariceti.

4.3 CRITERI DI SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI

Gli ecosistemi sono il risultato di complesse interazioni tra l'ambiente fisico e biologico, in relazione con la componente storico-culturale dei luoghi. La realizzazione delle opere di mitigazione sarà pertanto assai più efficace se basata su un approccio ecosistemico, che richiede l'individuazione e la delimitazione nello spazio degli ecosistemi.

La classificazione ecologica del territorio costituisce un quadro di riferimento appropriato, poiché permette di delimitare e caratterizzare unità di territorio omogenee per potenzialità naturali e per le relative influenze sulle attività antropiche, ovvero aree all'interno delle quali specie e comunità naturali interagiscono in modo discreto con i caratteri fisici dell'ambiente.

In relazione alla scala di osservazione i fattori ambientali che determinano le discontinuità ecologiche rilevabili sono diversi. Pertanto la delimitazione di ambiti omogenei rispetta una gerarchia a livelli annidati: secondo il principio dell'organizzazione gerarchica dei sistemi

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 14 di 31

ecologici, la struttura e le funzioni dei sistemi più ampi controllano il carattere dei sistemi più piccoli.

La crescente interazione tra regime climatico, influenza biogeografica, caratteri geomorfologici e proprietà dei suoli, e la relativa influenza di questi fattori sulla distribuzione potenziale della vegetazione consentono di definire limiti ecologici a diverse scale (Blasi, 2010).

Il riferimento metodologico nella definizione delle specie da impiegare nelle opere di mitigazione sarà pertanto la vegetazione naturale potenziale, ovvero quella che ciascun sito potrebbe ospitare, nelle attuali condizioni climatiche e pedologiche, in assenza di disturbo (Tuxen, 1956).

Il contesto territoriale di riferimento dell'area di intervento è stato analizzato dal punto di vista bioclimatico e litologico per mezzo di fonti di letteratura, per poi procedere a sopralluoghi in campo atti a definire dal punto di vista fitosociologico (studiando le caratteristiche floristiche, fisionomiche e sindinamiche) sia le comunità vegetali che costituiscono la potenzialità degli ambiti di intervento, sia le cenosi che le sostituiscono a causa del disturbo antropico già esistente e che costituiscono al passare del tempo la successione di ricostituzione della vegetazione potenziale.

In questo contesto metodologico sono stati individuati i modelli di riferimento per le specie da impiegare nelle opere di mitigazione. L'obiettivo è di ricostruire, tramite impianti mirati, comunità vegetali che abbiano caratteristiche quanto più prossime a quelle delle fitocenosi che naturalmente si insiederebbero nell'area o che possano fungere da precursori di queste.

L'area di studio è prevalentemente interessata da uso agricolo che è già stata oggetto di una completa trasformazione a causa della pressione antropica; pertanto, l'obiettivo perseguito nella progettazione degli interventi di mitigazione è stato l'incremento della naturalità diffusa del territorio.

Oltre alle caratteristiche bioclimatiche del territorio, sono state prese in considerazione le condizioni topoclimatiche delle aree di intervento nonché i residui di vegetazione seminaturale attualmente insediate nelle stesse o in un contesto ecologicamente sovrapponibile.

In ragione di quanto precedentemente esposto e sulla base delle osservazioni di campagna sono state individuate le serie di vegetazione di riferimento; i criteri di scelta delle specie da utilizzare negli impianti sono scaturiti da un attento studio fitosociologico e sindinamico, allo scopo di ricostruire formazioni coerenti con la naturale evoluzione della vegetazione presente nell'area in oggetto. Proprio in una prospettiva sindinamica, lo stadio della successione di vegetazione di riferimento è stato individuato sulla base delle condizioni edafiche e dei fattori

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 15 di 31

ecologici attualmente in essere, pur utilizzando la tappa matura (e dunque la vegetazione naturale potenziale) come riferimento di lungo termine.

Nell'ambito della piana agricola l'alleanza di riferimento è l'Erythronio-Carpinion betuli, che ha tappa matura nell'*Asparago tenuifolii-Quercetum roboris*. Fitocenosi ascrivibili non sono presenti nell'area di studio, ma sono state rilevate a poca distanza in contesti ecologicamente simili, mentre è stato possibile individuare i relativi aspetti di mantello. Gli impianti previsti mirano a ricostruire il quercio-carpineto a farnia, di cui rimangono in ambito regionale solo relitti frammenti. Lo strato arboreo è dominato da *Quercus robur*, *Carpinus betulus* e, in second'ordine, *Acer campestre*, a cui possono essere associati, a seconda delle condizioni stazionali, olmo, frassino e tiglio. Lo strato arbustivo è composto dal contingente di specie pertinenti, quali *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Rhamnus cathartica*, *Viburnum opulus*, *Rubus ulmifolius*, *Rubus caesius*, *Euonymus europaeus*.

Per quanto attiene al modello di macchia arbustiva in contesto agricolo, il riferimento è dato dal mantello del quercio-carpineto a farnia, *Frangulo alni-Viburnetum opuli*, dominato da *Frangula alnus*, a cui si associano *Rhamnus cathartica*, *Cornus sanguinea*, *Rubus caesius*. L'impianto è diversificato da nuclei di arbusteto a *Prunus spinosa*, cui contribuiscono *Rubus ulmifolius*, *Prunus mahaleb*, *Rubus ulmifolius*, *Sorbus torminalis*, *Lonicera caprifolium*, così da incrementare la ricchezza ecotonale e favorire i naturali processi di rimboschimento spontaneo.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 16 di 31

5 ASPETTI PAESAGGISTICO - AMBIENTALI DELL'AMBITO DI PROGETTO

Il contesto territoriale in cui ricadono le aree di intervento è caratterizzato dalle seguenti **unità ecosistemiche**:

- Aree agricole;
- Aree urbane.

Le aree agricole presentano un indirizzo colturali prevalentemente frutticolo, ai frutteti sono intervallati vigneti di piccole dimensioni e seminativi di tipo cerealicolo-foraggero, con produzioni rivolte agli allevamenti zootecnici.

L'ecosistema agricolo, sebbene di origine artificiale e quindi caratterizzato da un basso grado di naturalità, costituisce tuttavia un valido filtro per mediare gli impatti dell'ecosistema urbano su quelli naturali. Gli usi agricoli del territorio manifestano specifici aggruppamenti vegetali che si associano sia alle colture legnose che (vigneti, frutteti, pioppeti) che erbacee annuali (prati stabili ed infestanti delle coltivazioni). A questi ambiti, in generale, sono connessi formazioni vegetazionali tendenzialmente lineari e di estensione ridotta, come i filari arborei e siepi arbustive localizzate al margine dei campi e lungo le strade. Nonostante la presenza in alcuni casi di specie invasive come la robinia pseudoacacia, i filari costituiti da specie autoctone, sia igrofile come il *Populus nigra*, sia mesofile come *Quercus robur*, *Acer campestre* ecc., queste formazioni svolgono un importante ruolo ecosistemico in ambito locale, fungendo da corridoio ecologico.

Dal punto di vista paesaggistico i filari hanno sempre rappresentato un elemento tipico del paesaggio padano fungendo da landmark naturale tipico nella monotonia del paesaggio agricolo di pianura.

Le aree urbanizzate che costituiscono l'ecosistema a minor grado di naturalità presentano tipologie vegetazionali di minor pregio dove trovano spazio le specie più generaliste (meno specializzate) e opportuniste (ad ampia adattabilità).

Tale sistema interessa principalmente le aree libere presenti sul margine dei tessuti urbani o nelle aree intercluse e residuali lungo le infrastrutture di collegamento. In particolare, solo poche specie pioniere sono riuscite a colonizzare l'ambiente a causa dei ripetuti rimaneggiamenti e della forte antropizzazione dei luoghi.

Le aree di intervento, dal punto di vista paesaggistico ambientale, risultano caratterizzate dagli elementi strutturali tipici della periferia urbana a contatto con le aree residuali della campagna

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 17 di 31

veronese associate ad aree industriali ed infrastrutturali (A4, Raccordo autostradale Verona Est).

Il contesto circostante si caratterizza come un distretto di particolare interesse sia per la visibilità sia per l'integrità del paesaggio caratterizzato dall'andamento meandriforme del Fiume Adige.

L'assetto agrario è caratterizzato da varietà colturale ove la vite e le colture legnose si alternano ad aree coltivate a seminativo.

Anche se l'opera di Variante si colloca ai margini di aree di notevole interesse pubblico sottoposte a tutela paesaggistica ai sensi dell'art. 136 del D.lgs 42/2004, l'ambito di intervento risulta essere privo di emergenze architettoniche.

5.1 OBIETTIVI E FINALITA' DEGLI INTERVENTI

Il progetto ha come obiettivo principale quello di proporre interventi atti a mitigare gli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera di scavalco e consentirne l'inserimento paesaggistico e ambientale.

L'approccio progettuale è partito dall'interpretazione e dalla definizione delle potenzialità vegetazionali delle aree indagate, desunte dalle caratteristiche climatiche e dell'analisi del paesaggio vegetale esistente. Il riscontro della vegetazione potenziale e reale ha, quindi, consentito di individuare gli interventi coerenti con la vocazione dei luoghi e tali da configurarsi anche come elementi di valorizzazione ambientale del territorio.

Ogni intervento di rinaturalizzazione sarà realizzato attraverso il ripristino delle peculiarità vegetazionali originarie dei siti interessati dal progetto esecutivo e la ricostituzione della continuità spaziale con gli habitat adiacenti.

Lo scopo finale degli interventi sarà quindi, dal punto di vista ecologico, quello di restituire all'ambiente il suo carattere di continuità, ricostituendo la vegetazione tipica dei luoghi, creando una serie di microambienti naturali che, oltre ad una valenza paesaggistica ed estetica, avranno l'importante finalità ecologica di favorire il mantenimento della biodiversità locale.

5.2 INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E MITIGAZIONE AMBIENTALE

Il progetto di inserimento paesaggistico si configura come un sistema integrato di azioni per ricucire e migliorare parti del paesaggio interessato dalle opere e come occasione per riconfigurare "nuovi paesaggi" determinati dalla realizzazione dei nuovi rami di viabilità.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 18 di 31

L'idea guida del progetto nasce dal riconoscimento della tipologia di paesaggio rilevato, con le rispettive qualità e criticità, e dalla messa a punto di azioni specifiche per un miglioramento della qualità paesaggistica complessiva.

Il paesaggio in esame è caratterizzato dalla bassa incidenza delle componenti insediative, riconducibili prevalentemente ai margini dell'edificato di tipo industriale-commerciale di San Martino Buonalbergo e dalla prevalenza di elementi agricoli. Senza un adeguato inserimento paesaggistico, l'opera determinerebbe un impoverimento delle componenti paesaggistiche originarie, determinando un paesaggio ibrido. Sono pertanto previsti interventi mirati alla ricucitura delle componenti esistenti attraverso la costituzione di formazioni arboreo arbustive, per rinaturalizzare le aree intercluse e, in generale, potenziare la naturalità del contesto in cui si inserisce l'opera.

In sintesi l'inserimento della vegetazione è stato predisposto per garantire un'efficace funzione schermante che incide positivamente sia sugli impatti sulla componente paesaggistica che di quella ambientale in senso lato.

Sulla base della lettura degli effetti dell'intervento sulle attuali caratteristiche dei luoghi, fra cui la loro eventuale reversibilità, si sono individuate le misure di mitigazione, finalizzate a ridurre o migliorare l'impatto degli interventi sui caratteri del contesto paesaggistico e dell'area di intervento.

Le opere di progetto si sviluppano in affiancamento all'autostrada; andando ad inserirsi nel corridoio infrastrutturale esistente confermano l'uso e la presenza dell'infrastruttura, anche da un punto di vista percettivo, ciononostante in alcuni casi si rende necessario fare ricorso a misure di mitigazione tali da garantire la mitigazione degli impatti visivi.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 19 di 31



Figura 3: Planimetria opere a verde di mitigazione ambientale - stralcio

5.3 DESCRIZIONE DEI TIPOLOGICI AMBIENTALI DI PROGETTO

Attraverso specifica analisi dei principali consorzi vegetazionali descritti in precedenza, è stato definito il tipologico di intervento, che in considerazione delle aree a disposizione e della presenza di opere stradali a breve distanza dalle stesse è stato composto facendo ricorso prevalentemente a specie arbustive. I tipologici adottati, **Filare arboreo in ambito agricolo** e **Macchia arbustiva in ambito agricolo**, sono stati definiti anche con l'obiettivo di ottimizzazione gli interventi di manutenzione, fondamentali per il corretto sviluppo delle specie di progetto, infatti, per effetto della densità prevista le macchie, configurano formazioni che non richiederanno al loro interno, dopo pochi anni, alcun intervento di sfalcio e di pulizia.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 20 di 31

5.3.1 FILARE ARBOREO IN AMBITO AGRICOLO (TP 01 01)

Il Filare arboreo, è collocato lungo il rilevato di approccio all'opera di scavalco del raccordo Autostradale della tangenziale Est di Verona, posto a nord.

Il filare arboreo è di tipo mesofilo ed è predisposto per ambiti di tipo agricolo-rurale, l'associazione vegetale di riferimento, tipica dell'alta Pianura Padana orientale (*Quercus-Carpinetum boreoitalicum*) prevede un filare arboreo sfalsato con *Quercus robur* associato a *Carpinus betulus* e *Acer campestre* con specie arbustive di mantello riferibile al *Frangulo alni-Vibernetum opuli*.

Questa composizione ha grande rilevanza ambientale e risulta efficace nel potenziare la connettività ecologica del territorio. Infatti, dal punto di vista naturalistico i filari arborei forniscono ospitalità ad avifauna e a piccoli mammiferi ed offrono con i loro frutti, in autunno e in inverno, cibo ai volatili; rappresentano inoltre un rifugio per le specie erbacee spontanee scacciate dalle aree agricole. Il filare è di tipo polispecifico ha un modulo d'impianto con una superficie di 346,50 mq, ha una larghezza pari a 8,25 m e una lunghezza di 42,00 m, e prevede la messa a dimora di n. 12 alberi e di n. 27 arbusti disposti a quinconce con sesto d'impianto variabile, tale da determinare una maggiore naturalità dell'intervento.

Sup. totale filare arboreo in ambito agricolo: mq 2195

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 21 di 31

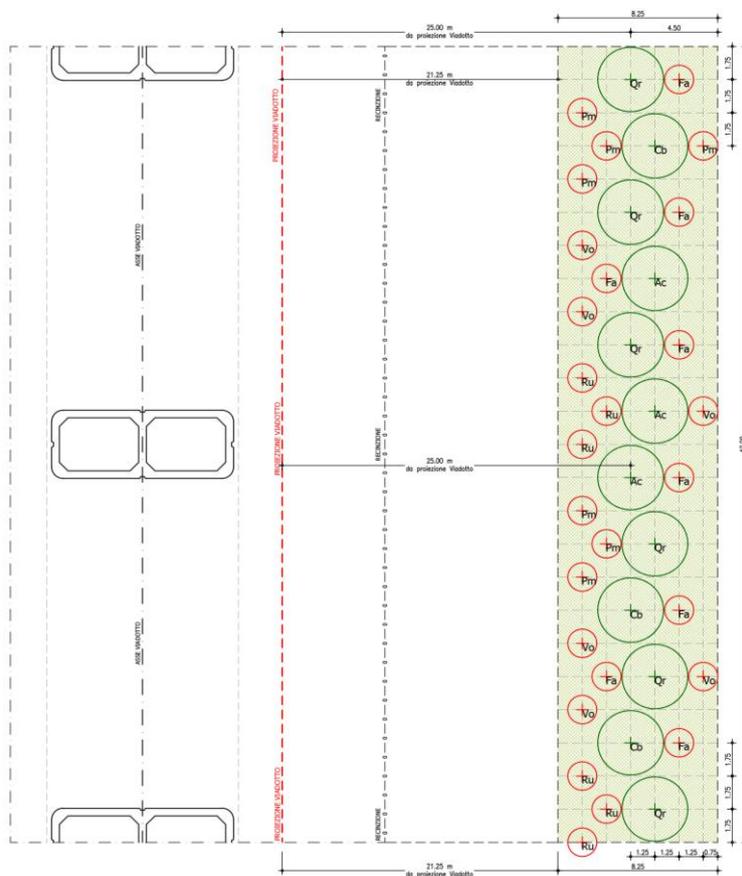


Fig. 4 Stralcio tavola tipologica con distribuzione delle specie.

Di seguito si riporta la specifica delle quantità di alberi e arbusti utilizzati nel tipologico in oggetto:

TP 01 01		
MODULO 346,5 mq (8,25 m x 42,00 m)		
Specie arboree	N./modulo	
<i>Quercus robur</i>	6	38
<i>Carpinus betulus</i>	3	19
<i>Acer campestre</i>	3	19
TOTALE ALBERI	12	76
Specie arbustive		
<i>Viburnum opulus</i>	6	38
<i>Frangula alnus</i>	8	51
<i>Rubus ulmifolius</i>	6	38
<i>Prunus mahaleb</i>	7	44
TOTALE ARBUSTI	27	171
TOTALE GENERALE	39	247

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 22 di 31

5.3.2 MACCHIA ARBUSTIVA IN AMBITO AGRICOLO (TP 04 01)

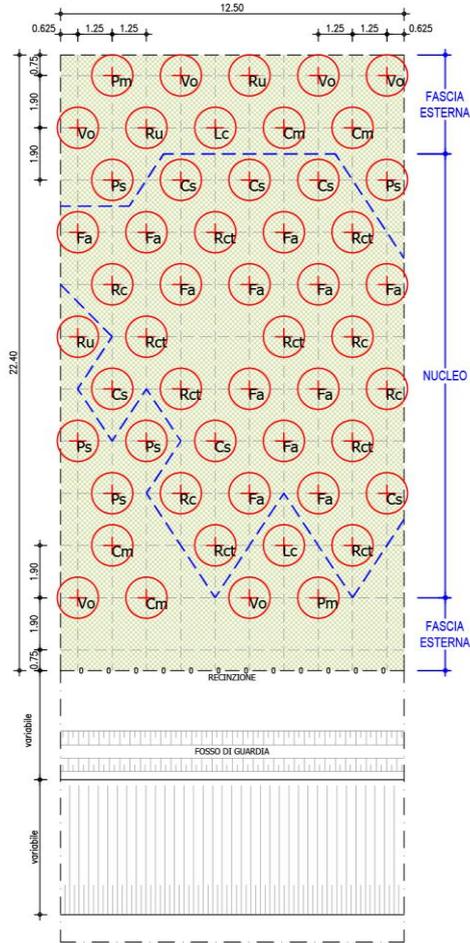
Le macchia arbustiva in ambito agricolo, è collocata nelle aree intercluse del nuovo sistema di svincolo dove le distanze dai cigli stradali non consentono la piantagione di pinte arboree. Le specie arbustive scelte si differenziano all'interno del modulo in due gruppi, un nucleo centrale composto dalla dominante *Frangula alnus*, associata a *Rhamnus cathartica* e *Cornus sanguinea* ed in minor quantità al *Rubus caesius*; ed una fascia esterna caratterizzata per la presenza dominante di *Prunus spinosa* e *Viburnum opulus*, e con minor incidenza da *Prunus mahaleb*, *Rubus ulmifolius*, *Cornus mas* e *Lonicera caprifolium*.

La macchia arbustiva è di tipo polispecifico ed è costituita da n. 52 arbusti disposti secondo il modello sopra descritto (nucleo e fascia esterna); il modulo d'impianto è costituito da un rettangolo con lunghezza pari a 12,50 m e larghezza di 22,40 m (superficie modulo 280,00 mq). La differenziazione degli arbusti in due moduli, per gruppi monospecifici, presenta numerosi vantaggi in termini di riduzione della competitività interspecifica, sviluppo armonico, visibilità degli esemplari secondo il gradiente di crescita, resa paesaggistica e soprattutto per gli effetti positivi sulla manutenzione.

La macchia arbustiva prevede un sesto d'impianto pari a 1,90 m sulla larghezza complessiva di 22,40 m e 1,25 m su di una lunghezza di 12,50 m, ciò comporta percettivamente un effetto mitigativo più efficace per chi riguarda perpendicolarmente la linea ferroviaria.

Si prevede la messa a dimora di piantine arbustive, in vasetto o alveolo, di 2 anni d'età.

Sup. totale macchia arbustiva in ambito agricolo: mq 3585



Modulo - 280mq (22,4mx12,5m)

52pt/modulo

specie arbustive NUCLEO :

Fa	Frangula alnus	12
Rct	Rhamnus cathartica	8
Cs	Cornus sanguinea	6
Rc	Rubus caesius	4

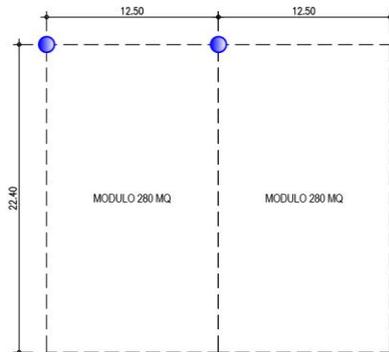
specie arbustive FASCIA ESTERNA :

Cm	Cornus mas	4
Vo	Viburnum opulus	6
Ps	Prunus spinosa	5
Pm	Prunus mahaleb	2
Ru	Rubus ulmifolius	3
Lc	Lonicera caprifolium	2

Prato stabile

● Punto di inserimento modulo

Schema di aggregazione moduli



N.B. Il punto di inserimento modulo potrà coincidere con qualunque punto d'incrocio della griglia di tracciamento moduli riportata nelle planimetrie d'insieme (scala 1:1000).

Fig. 5: Stralcio tavola tipologica con distribuzione delle specie.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 24 di 31

Di seguito si riporta la specifica delle quantità di arbusti utilizzati:

TP 04 01		
	Macchia arbustiva in contesto agricolo	
	MODULO 280 mq (22,40 m x 12.50 m)	
Specie arbustive	N./modulo	N. totale
<i>Frangula alnus</i>	12	154
<i>Rhamnus cathartica</i>	8	102
<i>Cornus sanguinea</i>	6	77
<i>Rubus caesius</i>	4	51
<i>Cornus mas</i>	4	51
<i>Viburnum opulus</i>	6	77
<i>Prunus spinosa</i>	5	64
<i>Prunus mahaleb</i>	2	26
<i>Rubus ulmifolius</i>	3	38
<i>Lonicera caprifolium</i>	2	26
TOTALE	52	666

5.3.3 INERBIMENTI CON IDROSEMINA

Il progetto prevede per tutti gli inerbimenti l'utilizzo dell'idrosemina, sia per le scarpate connesse alla nuova viabilità, sia per tutti gli areali in cui sono realizzate le mitigazioni.

La miscela degli inerbimenti prevede l'utilizzo del 60% di *Graminae*, 30% di *Fabaceae* e il restante 10% di altre specie.

Le superfici delle scarpate sono già conteggiate nel computo connesso al corpo ferroviario, mentre le aree delle mitigazioni sono computate nelle Opere a Verde.

Si riporta di seguito l'elenco dettagliato delle specie utilizzate:

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 25 di 31

INERBIMENTI CON IDROSEMINA	
Miscela Inerbimenti	
Graminacee	60%
<i>Bromus erectus</i>	8
<i>Dactylis glomerata</i>	6
<i>Cynodon dactylon</i>	6
<i>Briza media</i>	6
<i>Holcus lanatus</i>	6
<i>Lolium perenne</i>	5
<i>Lolium multiflorum</i>	4
<i>Melica ciliata</i>	4
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	3
<i>Festuca sulcata subsp. stricta</i>	3
<i>Poa pratensis</i>	3
<i>Brachypodium rupestre</i>	2
<i>Avena barbata</i>	2
<i>Vulpia ciliata</i>	2
Fabaceae	30%
<i>Lotus corniculatus</i>	6
<i>Medicago sativa</i>	5
<i>Medicago lupulina</i>	4
<i>Trifolium pratense</i>	4
<i>Lathyrus pratensis</i>	3
<i>Trifolium repens</i>	3
<i>Vicia sativa subsp. nigra</i>	3
<i>Genista germanica</i>	2
Altre specie	10%
<i>Salvia pratensis</i> (Lamiaceae)	4
<i>Plantago lanceolata</i> (Plantaginaceae)	2
<i>Sanguisorba minor</i> (Ombrellifere)	2
<i>Taraxacum officinale</i> (Asteraceae)	2
TOTALE	100%

Superficie aree di solo inerbimento (TP10): mq 24.645

Superficie di inerbimento delle aree interessate alla piantagione di soggetti arborei e arbustivi: (mq. 5.780,00).

Si precisa che gli inerbimenti raffigurati nella planimetria IN17-12-Y-I2-P7-NV51-0B-002-C00 in corrispondenza delle aree legate all'infrastruttura (es. rotatorie, scarpate rilevati, ecc.) non sono considerati come aree di mitigazione ambientale, tali superfici ricadono nelle WBS relative alle opere infrastrutturali.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 26 di 31

5.3.4 RIPRISTINI AGRICOLI

Il ripristino delle aree di cantiere e delle aree della viabilità in dismissione, dovrà garantire la restituzione finale a delle aree ad uno stato il più possibile simile a quello originario.

Il ripristino delle aree di cantiere ha come obiettivo principale quello di predisporre un suolo nella sua fase iniziale, che abbia caratteristiche tali da assicurare la naturale evoluzione nel tempo. Occorre, infatti, considerare che il suolo in natura è il frutto dell'interazione di diversi fattori (tra i quali: clima, substrato, morfologia, vegetazione, azione antropica, tempo) che segue un'evoluzione lunga e complessa; le azioni di ripristino avranno, come obiettivo la ricostituzione di un suolo adeguato alla ripresa dell'attività agricola. Per la restituzione ad uso agricolo delle aree di cantiere si utilizzeranno, prioritariamente, gli strati di suolo superficiali risultanti dallo scotico effettuato nelle fasi preliminari della costruzione dell'area cantiere che in fase di ripristino dovrà essere ricostruito in modo da garantire lo spessore adeguato alle necessità agronomiche.

Il suolo sarà ripristinato con una stratigrafia quanto più possibile simile a quella originaria. In particolare saranno ricostruiti gli orizzonti, rispettandone potenza, tessitura specifica e contenuto in scheletro. In linea generale si dovranno prevedere le seguenti operazioni:

DISMISSIONE CANTIERE

L'intervento di ripristino ambientale sarà realizzato successivamente alle seguenti operazioni di demolizione e/o rimozione delle strutture di cantiere:

- Slaccio degli edifici prefabbricati dalle infrastrutture di servizio (acquedotto, Enel, fognatura);
- Smontaggio e rimozione degli edifici prefabbricati;
- Rimozione dell'impianto di illuminazione esterna (pali, corpi illuminanti);
- Rimozione cabina elettrica MT/BT;
- Demolizione di basamenti, camminamenti, cordoli in c.a.;
- Rimozione delle pavimentazioni stradali;
- Asportazione dei sottofondi aridi costituenti la viabilità e i piazzali e/o del materiale inerte e degli strati impermeabili fino al livello di scotico ante operam;
- Scavo e rimozione dei sottoservizi sino al punto di allaccio con la rete pubblica (acquedotto, impianto elettrico, rete fognaria, ecc.);
- Rimozione della recinzione.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 27 di 31

PREPARAZIONE DEL SUOLO

Successivamente alla rimozione dei piazzali, strade interne e basamenti delle costruzioni di cantiere si dovrà provvedere ad una prima lavorazione dell'area mediante fresatura del terreno con una profondità di 20-40 cm. La lavorazione, che sarà eseguita prima della stesa del terreno vegetale, rappresenta un'operazione di fondamentale importanza per migliorare la permeabilità e favorire gli scambi gassosi. Tutto ciò determina un ambiente edafico ottimale per la coltivazione

STESA DEL TERRENO VEGETALE

Successivamente alla preparazione del terreno si dovrà riportare il terreno vegetale proveniente dallo scotico dell'area, opportunamente accantonato nei depositi provvisori di terreno.

Nello specifico si prevede la stesa di terreno vegetale per uno spessore pari a cm 30 sia per le aree prima occupate dal cantiere, sia per le altre opere di linea ovvero il ritombamento della galleria artificiale, sistemazione dei rilevati,

Nella messa in posto del materiale terroso deve essere evitato l'eccessivo passaggio con macchine pesanti o comunque non adatte e che siano prese tutte le accortezze tecniche per evitare compattamenti o comunque introdurre limitazioni fisiche all'approfondimento radicale o alle caratteristiche idrologiche del suolo.

Durante le fasi di stesa del terreno vegetale sarà, inoltre, cura della direzione lavori definire i percorsi precisi entro cui le macchine operatrici possano muoversi, evitando il loro libero movimento che porterebbe alla compattazione di percentuali di superfici ancora maggiori.

Qualora non fosse possibile ritombare l'area esclusivamente con i volumi accantonati del terreno di scotico, si dovrà apportare, nello strato superficiale, terra agraria avente caratteristiche fisico-chimiche idonee alla coltivazione. Il terreno agrario dovrà avere caratteristiche pedologiche simili a quelle del top-soil originario, qualora ciò non fosse occorrerà provvedere con opportuno ammendamento.

Il terreno dovrà essere steso e livellato, raccordando il piano alle quote dei terreni circostanti e a quelle delle opere di sistemazione idraulica superficiale, se esistenti.

Il piano campagna dovrà essere ricostituito nel rispetto delle quote rilevate nello stato Ante-Operam.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 28 di 31

CONCIMAZIONE

Sarà eseguita quindi la concimazione di fondo del terreno. L'operazione dovrà essere effettuata con alta velocità di avanzamento e in due passaggi incrociati.

Il letame pelletato dovrà essere conforme alla circolare MIRA AF n. 9594661 del 10-10-95.

Si dovrà prevedere una concimazione con 500g/mq.

6 MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE A VERDE

Gli interventi dovranno essere eseguiti da personale qualificato, in numero sufficiente e con attrezzature adeguate per il regolare e continuativo svolgimento delle opere. Prima di procedere a qualsiasi operazione, bisogna verificare che il contenuto di umidità del terreno, in relazione al tipo di copertura dello stesso, consenta il transito dei mezzi da impiegare o degli operatori, senza compattare o alterare in alcun modo il substrato pedogenetico.

Per la realizzazione delle opere a verde sono indispensabili alcune operazioni rivolte alla preparazione delle aree di intervento.

Si dovranno eseguire le lavorazioni sul substrato predisposto per il riporto di terreno vegetale e successivamente si provvederà alla messa dimora delle specie arbustive e alla semina del cotico erboso.

Per tutte le aree di mitigazione si dovranno eseguire gli interventi di seguito descritti.

6.1 LAVORAZIONI PRELIMINARI DEL TERRENO E STESA DEL TERRENO VEGETALE

Tali operazioni sono state previste nell'ambito della progettazione delle Lavorazioni preliminari, ved. Wbs - Riambientalizzazione (Movimenti terra), a cui si rimanda.

6.2 TRACCIAMENTI E PICCHETTAMENTO PER LE OPERE A VERDE

Al termine delle lavorazioni del terreno, si dovranno picchettare le aree di impianto, sulla base del progetto, segnando accuratamente la posizione dove andranno messe a dimora le singole piante, in alternativa si potrà individuare il modulo d'impianto, rappresentato nella Planimetrie d'intervento (ved. file IN17-12-Y-I2-P7-NV51-0B-002-C00) con la griglia di riferimento, e tracciare al proprio interno la posizione dei singoli individui con una matrice forata di materiale rigido che riproduce le posizioni delle piante.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 29 di 31

Al termine dei lavori si dovranno rimuovere tutti i picchetti o gli elementi serviti per i tracciamenti.

Si precisa che gli schemi di impianto, riportati nell'elaborato "Tipologici ambientali-Sesti di impianto e dettagli" (ved. File IN17-12-Y-I2-DZ-NV51-0B-001-B00), sono funzionali alla definizione della densità di impianto, parametro necessario al calcolo complessivo del numero di piante da mettere a dimora in ogni area di intervento. Il numero delle singole specie, da mettere a dimora in ognuna delle suddette aree, è calcolato in base alla ripartizione percentuale delle specie, specifica per ogni tipologico.

Al fine di rispettare la densità di impianto definita per ogni tipologico, è di prioritaria importanza che, durante le operazioni di messa a dimora, vengano rispettate le distanze di impianto tra le varie specie, così come definite negli schemi di impianto.

Si sottolinea che, nelle porzioni delle griglie di tracciamento aventi forme irregolari e dimensioni ridotte rispetto al modulo d'impianto, si procederà alla distribuzione casuale delle specie, nel rispetto del numero di piante indicato nelle tabelle quantità.

6.3 MESSA A DIMORA DELLE PIANTE

L'epoca per la messa a dimora delle piante, in generale, deve corrispondere al periodo di riposo vegetativo, dalla fine dall'autunno all'inizio della primavera, comunque deve essere stabilita in base alle specie vegetali impiegate, ai fattori climatici locali alle condizioni di umidità del terreno; sono da evitare i periodi di gelo.

Tutte le piante, sia arboree che arbustive, saranno di età pari a anni 2 e fornite in contenitore.

Nello scavo della buca, di dimensione cm 40x40, si dovrà fare attenzione a non costipare il terreno circostante le pareti o il fondo della stessa buca, in particolare dopo l'uso di trivelle occorrerà smuovere il terreno sulle pareti e sul fondo della buca per evitare l'effetto vaso.

Durante lo scavo della buca il terreno agrario deve essere separato e posto successivamente in prossimità delle radici, il terreno in esubero e l'eventuale materiale estratto non idoneo, a giudizio della Direzione Lavori, dovrà essere allontanato dal cantiere e sostituito con terreno adatto.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 30 di 31

La messa a dimora delle piante si dovrà eseguire con i mezzi idonei in relazione alle dimensioni della pianta, facendo particolare attenzione che il colletto si venga a trovare a livello del terreno anche dopo l'assestamento dello stesso.

Si dovrà infine procedere al riempimento definitivo delle buche con terra fine di coltivo.

Al termine del riempimento della buca si dovrà creare una conca attorno alle piantine per trattenere l'acqua. Quest'ultima sarà portata immediatamente dopo l'impianto in quantità pari a 20 l/pianta, fino a quando il terreno non riuscirà più ad assorbirne.

Alla base di ciascuna piantina verrà collocato un biodisco pacciamante, di diametro cm 40, fissato al suolo con picchetto metallico, avente lo scopo di impedire o ridurre lo sviluppo delle specie erbacee infestanti a ridosso della piantina e di trattenere l'umidità del terreno.

Al fine di proteggere il fusto delle giovani piante dai danni della fauna, si dovrà porre una protezione antilepre tipo rete in polipropilene, diametro 9 cm, h 55 cm, che garantisca il passaggio dell'aria, evitando così la formazione di un ambiente troppo caldo e umido particolarmente favorevole all'instaurarsi di patogeni. Lo shelter dovrà essere fissato al suolo con la stessa canna di bambù utilizzata come ancoraggio della pianta.

Al termine della messa a dimora delle piante, andranno rimosse tutte le legature, asportando i legacci o le reti che andranno portate in pubblica discarica.

7 REQUISITI DEL MATERIALE VEGETALE

Il materiale vegetale dovrà essere corredato da:

- a) certificato principale di identità, ai sensi dell'articolo 6 del D.Lgs. 386/2003;
- b) passaporto delle piante dell'Unione europea sullo stato fitosanitario del materiale di propagazione.

L'elenco delle piante, prodotti vegetali e altri oggetti per i quali è richiesto un passaporto delle piante è contenuto nell'allegato XIII del Reg. 2019/2072

Tutto il materiale vivaistico dovrà essere esente da attacchi parassitari (in corso o passati) d'insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e/o alterazioni di qualsiasi

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
MITIGAZIONI AMBIENTALI: OPERE A VERDE RELAZIONE GENERALE		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2RGNV510B001	Rev. A	Foglio 31 di 31

natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie, varietà e cultivar.

Il materiale vivaistico dovrà essere sempre fornito di dichiarazione, da effettuarsi su apposite Schede di Valutazione del Materiale Vivaistico, dalle quali risulti:

- vivaio di provenienza;
- genere, specie, eventuali entità sottospecifiche;
- origine;
- identità clonale per il materiale da moltiplicazione vegetativa;
- regione di provenienza per il materiale di produzione sessuale;
- luogo ed altitudine di provenienza per il materiale non proveniente dal materiale di base ammesso dalla normativa vigente;
- applicazione, nella fase di coltivazione in vivaio, di particolari tecniche d'allevamento che limitino e/o eliminino l'incidenza degli oneri manutentori.

L'apparato radicale di tutto il materiale vivaistico dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane e, secondo quanto disposto nei documenti d'appalto, dovrà essere o a radice nuda, o racchiuso in contenitore (vaso, cassa, mastello di legno o in plastica) con relativa terra di coltura, o in zolla rivestita (paglia, plant plast, juta, rete metallica, fitocella).

L'apparato radicale dovrà comunque avere uno spiccato geotropismo positivo.

8 MANUTENZIONE E MONITORAGGIO DELLE OPERE A VERDE

Le attività sono descritte nel "Piano di manutenzione e monitoraggio degli interventi" (ved. file IN17-12-Y-I2-RH-NV51-0B-003-B00)

In accordo con la Prescrizione n. 7 della Delibera n. 84 del 22.12.2017 sono previsti n.3 anni di manutenzione degli interventi dall'ultimazione dei lavori.