

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA**  
**U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO**  
**S.O. AMBIENTE**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA**  
**(PONTREMOLESE)**  
**TRATTA PARMA - VICOFERTILE**

**OPERE A VERDE**

Relazione generale

SCALA:

-

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

IP00 00 D 22 RG IA0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	M.Mulè	Febbraio 2022	L.Colacillo G. Dajelli	Febbraio 2022	G.Fadda	Febbraio 2022	C. Ercolani Aprile 2022
B	Emissione esecutiva	L.Colacillo <i>[Signature]</i>	Aprile 2022	G. Dajelli <i>[Signature]</i>	Aprile 2022	G.Fadda <i>[Signature]</i>	Aprile 2022	<i>[Signature]</i>

ITALFERR S.p.A.

Dott.ssa Carolina Ercolani

Ordine Agrotecnici e Agrotecnici Laureati

di Roma, Rieti e Viterbo

6/45

File: IP0000D22RGIM0000001B.doc

n. Elab.:

## SOMMARIO

A	Premessa.....	3
A.1	Inquadramento territoriale .....	5
A.2	Il quadro delle opere e degli interventi in progetto.....	5
B	Caratteristiche del territorio .....	7
B.1	Inquadramento ambientale.....	7
B.1.1	inquadramento geomorfologico e idrografico .....	7
B.1.1.1	Inquadramento geomorfologico .....	10
B.1.1.2	Inquadramento idrografico .....	11
B.1.1.3	Inquadramento idrogeologico .....	11
B.1.2	Inquadramento vegetazionale.....	13
C	Normative di riferimento .....	15
C.1	Norme di sicurezza dettate dal nuovo codice della strada.....	16
C.2	Distanza delle piante dalla linea ferroviaria .....	16
C.3	Norme relative ai diritti di proprietà.....	17
D	Opere di inserimento ambientale.....	19
D.1	Interventi opere a verde .....	19
D.2	Scelta delle specie selezionate .....	19
D.2.1	Specie a portamento arboreo .....	21
D.2.2	specie a portamento arbustivo.....	36
D.3	Tipologie delle opere a verde .....	48
D.3.1	Inerbimento .....	48
D.3.2	Filare arboreo misto.....	49
D.3.3	Macchia arborea arbustiva mista .....	50
D.3.4	Filare arboreo misto ripariale .....	52
D.3.5	Macchia/fascia arborea arbustiva ripariale.....	54
D.3.6	Le aree di intervento .....	55
D.3.7	Modalità gestionali .....	56
D.4	Protezione vegetazione esistente durante le attività di cantiere .....	57
D.5	Accantonamento del terreno vegetale e ripristino delle superfici agricole .....	57
D.6	Operazioni di preparazione agraria del terreno e delle buche .....	59
E	Localizzazione degli interventi a verde lungo linea.....	60
ALLEGATO:	Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili – parte ii – sezione 15 – opere a verde.....	67



COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA  
(PONTREMOLESE)  
TRATTA PARMA – VICOFERTILE  
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI  
MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

PROGETTO IP00	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 3 di 67
------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	-------------------

## A PREMESSA

La presente relazione descrive il progetto delle opere a verde di inserimento paesaggistico-ambientale che si prevede di adottare nell'ambito dello sviluppo del progetto di completamento del raddoppio ferroviario della linea Parma-La Spezia (Pontremolese), nella tratta Parma – Vicofertile che rientra nell'ambito del più esteso intervento della Pontremolese.

Con “Pontremolese” viene comunemente intesa la linea ferroviaria Parma – La Spezia, linea che congiunge come trasversale la linea Tirrenica con la dorsale Roma-Firenze-Bologna-Milano.

Nel 1976 entra a far parte del Corridoio Plurimodale Tirreno-Brennero (Ti-Bre) e fra gli anni '80 e '90 vengono realizzati il raddoppio delle tratte Vezzano Ligure-S.Stefano di Magra, e Ghiare di Berceto-Solignano e successivamente viene realizzato il prolungamento del raddoppio Solignano-Fornovo. A seguito dell'emanazione della Legge n. 443 del 21 dicembre 2001 (Legge Obiettivo), la restante parte da raddoppiare della linea (Parma-Osteriazza e Berceto-Chiesaccia) è stata inserita fra le opere strategiche.

Con Delibera n.19 del 8 maggio 2009, pubblicata sulla G.U.R.I. n. 301 del 29 dicembre 2009, il CIPE approva il Progetto Preliminare del Completamento del 2003. Delle tratte comprese tra Parma e Osteriazza e tra Berceto e Chiesaccia, vengono individuati tre lotti funzionali:

- Parma-Osteriazza
- Berceto-Pontremoli
- Pontremoli-Chiesaccia.

Di questi tre lotti funzionali, nella stessa Delibera, è stato individuato il primo, quello Parma-Osteriazza, come lotto prioritario, a sua volta suddiviso nei tre sub lotti Parma-Vicofertile, Vicofertile-Collecchio e Collecchio-Osteriazza.

Il progetto in oggetto è relativo al progetto definitivo del raddoppio della tratta Parma- Vicofertile

Rispetto al tracciato sviluppato nel Progetto Preliminare del 2004, il Progetto Definitivo vede una variante di tracciato per la parte d'innesto del raddoppio nei binari della stazione di Parma: la coppia di binari garantisce le relazioni merci Fornovo Bologna (direzioni P/D) e il solo binario dispari garantisce le relazioni viaggiatori con La Spezia attestata a Parma (evitando di fuori uscire dal corridoio urbanistico).

Tale variante, oltre a portare notevoli benefici ferroviari nella Stazione di Parma, permetterà di risolvere all'interno dell'abitato di Parma le interferenze della linea Pontremolese con la viabilità ordinaria e di rendere disponibile alla città un tratto di circa 3,5 km (il vecchio binario di tracciato).

Nel seguente schema si riporta lo stato attuale della linea con evidenziati i tratti già raddoppiati, quelli in corso di realizzazione e di progettazione.

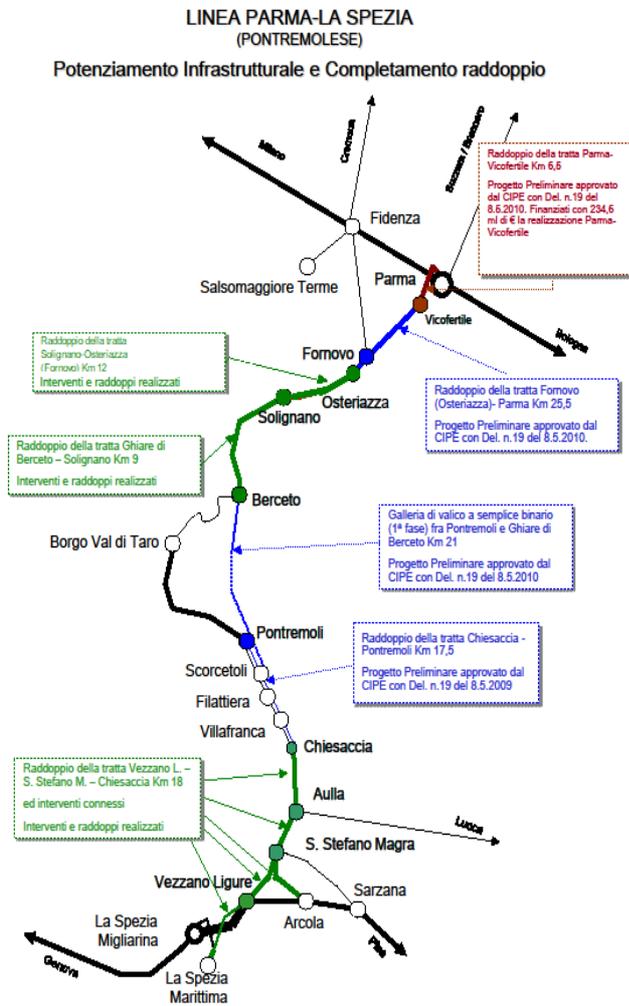


Figura 1

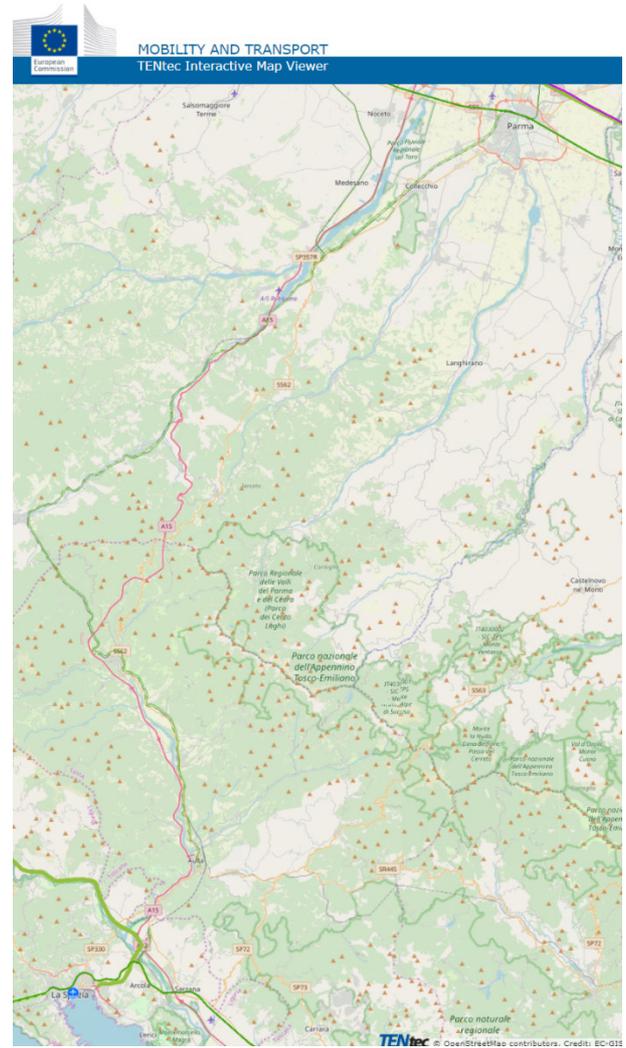


Figura 2

## A.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Gli interventi in progetto rientrano nel territorio della Regione Emilia, in particolare nella Provincia di Parma, e interessa parzialmente il territori del Comune di Parma.



FIGURA 3  
INQUADRAMENTO GENERALE RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PARMA - VICOFERTILE

## A.2 IL QUADRO DELLE OPERE E DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Le opere di completamento del raddoppio lungo la tratta in esame possono essere distinte in opere di linea, nuova viabilità, opere sottobinario; opere di inserimento e mitigazione ambientale.

Il progetto interessa il Comune di Parma e la frazione di Vicofertile. L'intervento di raddoppio si sviluppa a partire dalla stazione di Parma, per circa 8 Km complessivi fino a Vicofertile, dei quali i primi 5 Km circa in variante di tracciato ed i restanti 3 Km in affiancamento alla linea esistente. L'attuale sede a semplice binario, dallo scambio estremo fino al km 4 circa, viene abbandonata ed è soggetta a dismissione.

Rispetto al tracciato sviluppato nel Progetto Preliminare del 2004, il Progetto Definitivo vede una variante di tracciato per la parte d'innesto del raddoppio nei binari della stazione di Parma: la coppia di binari garantisce le relazioni merci Fornovo Bologna (direzioni P/D) e il solo binario dispari garantisce le relazioni viaggiatori con La Spezia attestate a Parma (evitando di fuori uscire dal corridoio urbanistico).

Tale variante, oltre a portare notevoli benefici ferroviari nella Stazione di Parma, permetterà di risolvere all'interno dell'abitato di Parma le interferenze della linea Pontremolese con la viabilità ordinaria e di rendere disponibile alla città un tratto di circa 3,5 km (il vecchio binario di tracciato).

Lo sviluppo del nuovo tracciato partendo dal ponte di via Savani vede i due binari (pari e dispari) procedere su sedi separate in affiancamento a nord e sud alla linea esistente Mi-Bo: il BP percorre il tracciato studiato nel preliminare mentre il BD si innesta sui binari bassi viaggiando in affiancamento a sud della linea Milano-Bologna; a circa 700 m dal ponte di via Savani, sono previste le due gallerie artificiali a singolo binario che nel proseguo del tracciato vanno a convergere in un'unica galleria artificiale, la galleria «Parma», a doppio binario.

La galleria "Parma" costituisce l'opera più significativa dell'intervento.

La realizzazione è prevista in tratti eseguiti con metodologie diverse a seconda dei casi. Dopo la galleria "Parma", lunga circa 1.950m, la linea torna allo scoperto, in trincea, in corrispondenza di Via Valera di Sopra per risalire fino al piano di campagna, quindi alla quota dell'attuale linea, poco oltre l'interferenza con Via Martiri della Liberazione.

Da qui la nuova linea raddoppiata si sviluppa in affiancamento alla linea esistente fino a Vicofertile.

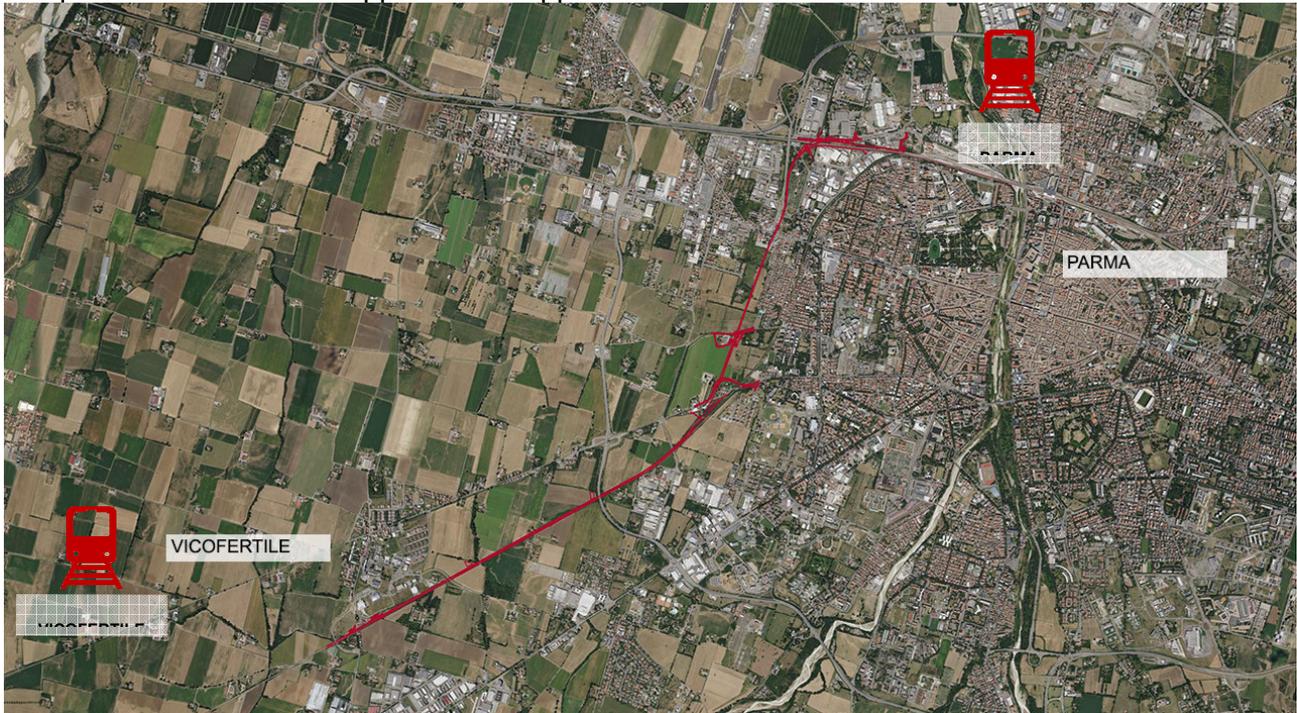


FIGURA 4 INQUADRAMENTO INTERVENTI

	<b>COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE) TRATTA PARMA – VICOFERTILE PROGETTO DEFINITIVO</b>					
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	PROGETTO IP00	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 7 di 67

## B CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO

Il contesto attraversato risulta omogeneo dal punto di vista morfologico e climatico, infatti il tracciato ferroviario per tutto il suo sviluppo si articola nella pianura dei quadranti ovest e sudovest di Parma in un primo tratto attraversa in galleria la periferia del capoluogo per poi guadagnare l'affiancamento della LS e proseguire in stretto affiancamento al sedime attuale fino alla stazione di Vicofertile; in questo tratto attraversa lo spazio rurale, eminentemente agricolo, contaminato dalle espansioni urbane recenti e dagli insediamenti produttivi.

Il paesaggio agrario è caratterizzato in via pressoché esclusiva dalle colture monospecializzate a seminativo, in rotazione con foraggere, il paesaggio tradizionale delle colture promiscue è sostanzialmente perso.

Le formazioni naturali e/o naturaliformi sono presenti prevalentemente lungo i canali artificiali e i corsi naturali che solcano la pianura, e sopravvivono in esigue fasce e/o parcelle risparmiate dalla messa a coltura.

### B.1 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

#### B.1.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDROGRAFICO

L'area interessata dal tracciato ferroviario in progetto si sviluppa nell'area della pianura parmense e si colloca a nord del versante emiliano dell'Appennino settentrionale. La catena si è originata in seguito alla convergenza crostale tra la placca adriatica ed europea ed alla conseguente sutura della stretta fascia del bacino oceanico ligure-piemontese, le cui antiche testimonianze sono oggi osservabili solo nelle rocce ofiolitiche sparse in alcune zone della catena.

Esso è caratterizzato dalla diffusa presenza in affioramento di rocce sedimentarie di origine marina formatesi per la maggior parte in un periodo compreso tra il Cretaceo inferiore (140 milioni di anni fa) ed il Pliocene superiore (circa 2 milioni di anni fa) in differenti domini paleogeografici: il Dominio ligure, che corrisponde in larga misura all'area oceanica, il Dominio epiligure, che si imposta a partire dall'Eocene medio sulle unità liguri già tettonizzate, il Dominio subligure, sviluppato sulla crosta assottigliata africana adiacente alla zona oceanica, e il Dominio tosco-umbro, di pertinenza africana.

Tali rocce sono state successivamente sollevate e deformate durante le fasi tettoniche orogenetiche che hanno portato all'attuale assetto degli Appennini settentrionali, risultando, al termine del processo deformativo, traslate e sovrapposte in modo assai complesso.

Nell'area di pianura antistante al margine appenninico sono presenti due archi di accavallamenti per lo più sepolti, sviluppati con orientamento NO-SE: sono strutture anticlinali caratterizzate da piani inclinati di 20° - 30°, immergenti a SO, separati da zone sinclinali fortemente subsidenti. L'arco più meridionale ("Pedeappenninic Thrust Front") borda l'attuale margine dell'Appennino, mentre quello più settentrionale ("External Thrust Front") è un arco sepolto nel Bacino Padano, lungo l'asse Parma-Cremona.

L'intero Bacino Padano, infatti, si è originato grazie alle spinte deformative che, a partire dal Miocene superiore, hanno coinvolto l'Appennino Settentrionale e il substrato padano, provocandone la deformazione secondo falde sovrapposte. In particolare, nell'area prossima alla città di Parma sono presenti le unità tettoniche più esterne semi-alloctone del dominio Umbro-marchigiano-romagnolo, su cui sono sovrascorse le unità liguri.

Dal punto di vista geomorfologico, la configurazione della zona compresa tra l'Appennino Emiliano e la città di Parma risente della presenza del Fiume Taro e del Torrente Baganza, i cui terrazzi si



COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA  
(PONTREMOLESE)  
TRATTA PARMA – VICOFERTILE  
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI  
MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

PROGETTO IP00	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 8 di 67
------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	-------------------

estendono longitudinalmente in direzione SO-NE. Tali terrazzi sono caratterizzati da un'intensa pedogenesi, con suoli impostati su depositi alluvionali; quelli situati tra il T.Parma ed il T.Baganza risultano maggiormente inclinati a causa della tettonica che ha basculato in modo sensibile il settore compreso tra i due corsi d'acqua. Caratteri strutturali generali

L'Appennino Umbro-Marchigiano è costituito prevalentemente da rocce mesozoico-paleogeniche. Esso descrive un caratteristico arco a convessità orientale, in cui si distinguono da ovest a est: la ruga interna, il sinclinorio intermedio e la ruga esterna; a meridione della Valle del Chienti, il sinclinorio intermedio perde la sua individualità cosicché le due rughe, interna ed esterna, si saldano in un unico elemento morfo-strutturale, caratterizzato da forte elevazione, che si spinge a sud fino a unirsi con i monti Reatini e Sabini.

La tettonica compressiva ha agito principalmente durante il Tortoniano superiore-Messiniano, mentre quella estensionale si è realizzata a partire dal Plio-Pleistocene ed è ancora in atto.

L'assetto strutturale dell'area di studio è dominato dalla porzione ivi ricadente della ruga esterna, è caratterizzata da una serie di pieghe anticlinali e sinclinali, con associate faglie inverse, di età neogenica, a direzione circa NNO-SSE, accavallate sugli antistanti terreni dell'area pedemontana lungo il già citato sovrascorrimento dei M. Sibillini.

Per quanto specificatamente riguarda il Lotto 3 in esame, Nella zona pedemontana 3 le strutture della catena a pieghe e sovrascorrimenti sono ricoperte in discordanza dalla Formazione delle Argille Azzurre. Il substrato pelitico-arenaceo afferente alla Formazione delle Argille Azzurre si presenta con assetto monoclinale leggermente immergente verso est con locali ondulazioni e variazioni della direzione di immersione.

Dal punto di vista dei lineamenti tettonici interessati dall'opera in progetto, sulla base delle risultanze del rilevamento geologico e delle indagini geognostiche il tracciato, che si sviluppa per la sua totalità in superficie, in corrispondenza dei depositi quaternari non risulta interferire con alcun lineamento tettonico di rilievo.

### Stratigrafia

I depositi che formano l'ossatura della Pianura Padana costituiscono il riempimento del bacino d'avanfossa di età pliocenico-quadernaria, compreso tra la catena appenninica a sud e quella alpina a nord.

Nel Pleistocene inferiore (circa 1.1 Ma), l'orogenesi ed il conseguente sollevamento del margine appenninico provocarono, a partire da ovest, la progressiva regressione marina e l'instaurarsi di ambienti sempre meno profondi. Ne conseguì una brusca modifica nello stile deposizionale che vide la deposizione di sabbie di piattaforma interna e litorali; in seguito, a testimonianza di una ulteriore fase di sollevamento, e pressoché lungo tutto il margine appenninico si depositarono sabbie costiere (0.8-0.65 Ma circa) che segnarono la fine del ciclo Pleistocenico marino.

Nel Pleistocene medio la prosecuzione del sollevamento comportò il definitivo instaurarsi della deposizione continentale e iniziò a sedimentarsi il Supersistema Emiliano Romagnolo (Di Dio et al., 1997). Il limite inferiore del Supersistema Emiliano-Romagnolo affiora solamente a ridosso del margine appenninico oppure nelle aree intravallive.

Il supersistema si caratterizza, nel suo complesso, per la progradazione dei sistemi deposizionali alluvionali da SW verso NE ed il conseguente arretramento dei depositi fluvio-deltizi e costieri. Tale progradazione mostra due fasi di sviluppo distinte a cui sono stati attribuiti due sistemi distinti (Regione Emilia-Romagna & ENI-AGIP, 1998), denominati rispettivamente:



COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA  
(PONTREMOLESE)  
TRATTA PARMA – VICOFERTILE  
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI  
MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

PROGETTO IP00	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 9 di 67
------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	-------------------

Sintema emiliano-romagnolo inferiore (AEI), comprendente le unità di ambiente continentale, sedimentate all'incirca tra 650 mila e 350/450 mila anni fa, non è segnalato in affioramento nell'areale in esame, mentre invece è stato invece individuato nel sottosuolo sulla base dei dati geognostici. L'unità è costituita da alternanze cicliche di depositi fini (argille e limi) e grossolani (sabbie e subordinatamente ghiaie), riferibili ad associazioni di facies di piana alluvionale e soprattutto di piana fluvio-deltizia e costiera. Nei pressi di Parma, l'unità è posta a una profondità di almeno 150 m rispetto al piano campagna con la base che, in virtù dell'assetto inclinato verso nord, si pone ad almeno 250 m di profondità dal p.c.;

Sintema emiliano-romagnolo superiore (AES), comprendente i depositi continentali da 350/450 mila anni fa fino al presente, nel quale si sviluppano maggiormente le facies francamente fluviali di conoide e di piana alluvionale legate a sistemi di provenienza appenninica. Questa unità, in corrispondenza del margine pedecollinare e nei fondivalle, appoggia con contatto erosivo sulle unità di ambiente marino più antiche; in pianura, invece, il limite con i sottostanti depositi del Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore si fa sempre meno chiaro e tracciabile muovendosi verso nord. Nel sottosuolo della pianura AES è costituito dalla sovrapposizione di cicli deposizionali di diverso ordine gerarchico che evidenziano una tendenza all'aumento di granulometria verso l'alto e sono, pertanto, caratterizzati dall'alternanza di un orizzonte con prevalenza di depositi fini e un altro con prevalenza di sedimenti grossolani. Di tutti i cicli riconosciuti, il ciclo più superficiale (AES8-Sub-sintema di Ravenna), che è pressoché l'unico affiorante nella pianura propriamente detta, è incompleto, essendo rappresentato solo dalla porzione inferiore costituita dai depositi tendenzialmente fini di pianura.

L'area di intervento, sulla base di quanto riportato nella Carta Geologica dell'Emilia-Romagna, si caratterizza per la presenza del Sintema emiliano-romagnolo superiore, sub-sintema di Ravenna (AES8) e Unità di Modena (AES8a); quest'ultima rappresenta la parte sommitale del Sub-sintema di Ravenna costituita dai sedimenti alluvionali pelitici depositi dopo l'età romana ed, in prevalenza durante la crisi climatica databile all'alto medioevo. Trattandosi di depositi molto recenti (Età post-romana) è caratteristica la preservazione delle morfologie deposizionali originarie. Lo spessore massimo in pianura è di circa 10 m.

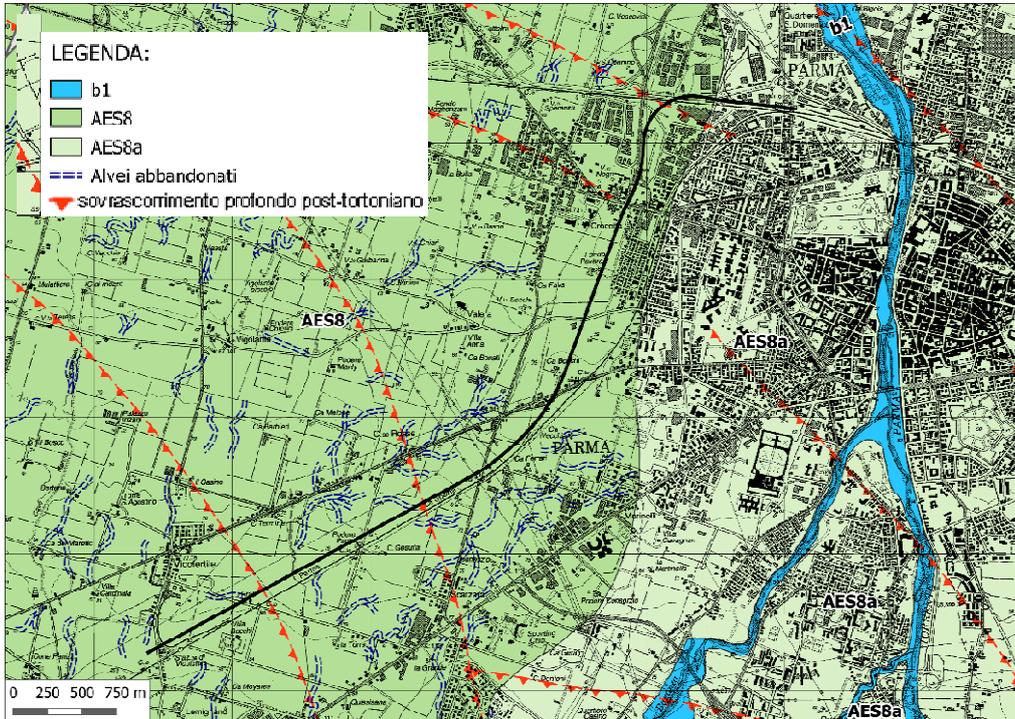


FIGURA 5

STRALCIO DI DETTAGLIO DELLA CARTA GEOLOGICA DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA, RILEVATA ALLA SCALA DI ACQUISIZIONE 1:10.000 E REVISIONATA A LIVELLO REGIONALE (ESTRATTO DALLA CARTOGRAFIA INTERATTIVA E BANCA DATI - SERVIZIO GEOLOGICO, SISMICO E DEI SUOLI DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA); IN NERO È EVIDENZIATO IL TRACCIATO

#### B.1.1.1 *Inquadramento geomorfologico*

Partendo dalla città di Parma fino all'abitato di Vicofertile il tracciato ferroviario si snoda nell'ambito dell'alta pianura alluvionale parmense, caratterizzata da un blando gradiente topografico generalmente immergente a nord - nord-est e con pendenze medie dell'ordine del 6‰.

Le uniche rotture di pendenza della superficie topografica sono rappresentate localmente da piccole anomalie morfologiche corrispondenti alle scarpate di terrazzo fluviale, a incisioni legate a fossi e canali di scolo, oltre che ad aree antropizzate (cave, trincee, rilevati, ecc.)

La cartografia fornita dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna mette in evidenza la presenza di numerose tracce di alvei fluviali abbandonati all'interno della pianura parmense.

La genesi e l'evoluzione di quest'area è strettamente connessa alla morfogenesi pleisto-olocenica della porzione mediana e del piede della grande conoide del Fiume Taro. Su questa conoide, ormai inattiva, è facilmente riconoscibile un uso del suolo di tipo agricolo, con colture prevalentemente a seminativo e a graminacee da destinare ai numerosi allevamenti bovini presenti in zona.

Il reticolo idrografico è costituito da fossi di scolo e corsi d'acqua minori ormai rettificati, deviati ed incanalati per scopi passati di bonifica ed irrigazione che costituiscono così una idrografia del tutto artificiale.



COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA  
(PONTREMOLESE)  
TRATTA PARMA – VICOFERTILE  
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI  
MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

PROGETTO IP00	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 11 di 67
------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------

### B.1.1.2 Inquadramento idrografico

l'unico corso d'acqua a deflusso naturale è il Torrente Parma.

Il Torrente Parma è lungo 92 km ed è un affluente di destra del fiume Po, che si sviluppa per intero all'interno della provincia di Parma, in Emilia-Romagna. Ha un'area di bacino di 815 km<sup>2</sup>.

Il Torrente Parma nasce alle pendici del monte Marmagna a 1852 m s.l.m. dal Lago Santo parmense (Parma di Lago Santo, 4° ramo principale) e dai laghetti Gemio e Scuro (Parma dei Lagoni, 1° ramo principale), che confluiscono a monte dell'abitato di Bosco di Corniglio nel corso del Torrente Parma propriamente detto.

Il Parma scorre con andamento torrentizio verso nord-est ricevendo i contributi di numerosi affluenti fra i quali si ricordano il torrente Bratica, che, proveniente dal Navert si immette all'altezza dell'abitato di Corniglio e il torrente Parmossa che proviene dal monte Caio e confluisce presso Capoponte. Giunto così presso Langhirano, si allarga notevolmente (quasi al pari di una grossa fiumara), sboccando poi in pianura. Qui entra da sud nella città di Parma, attraversandola interamente da sud a nord e ricevendo da sinistra le acque del Cinghio prima e del Baganza, suo principale tributario, poi. Uscito dal tratto urbano il Torrente Parma prosegue, pesantemente arginato e con andamento sinuoso, nella Pianura Padana, bagnando il centro di Colorno, dove riceve le acque del canale Lorno, e giungendo così presso Mezzano Superiore (a pochi chilometri da Brescello), dove sfocia nel Po.

### B.1.1.3 Inquadramento idrogeologico

Gli acquiferi della pianura emiliano – romagnola sono costituiti principalmente dai depositi di origine alluvionale presenti nella porzione più superficiale della pianura, per uno spessore di circa 400-500 m e, in minima parte, da depositi marino marginali. La distribuzione regionale dei complessi idrogeologici, sede dei corpi idrici sotterranei significativi, è schematicamente rappresentata

Da inizio tracciato fino alla prog. 1+150 in superficie si rinviene un corpo ghiaioso ragionevolmente sede di una falda in diretta connessione con il Torrente Parma. Dalla prog. 1+150 fino a Vicofertile in superficie, al di sotto di uno strato di riporto e terreno vegetale, si ritrovano limi argillosi che confinano l'acquifero principale che si trova al di sotto in corrispondenza del potente banco di ghiaie.

Dalla progr. 1+200 a 2+900 le ghiaie sono continue da base a tetto e da 2+900 a 7+800 alle ghiaie si intercalano lenti limoso argillose a volte più sottili e a volte più spesse. Queste lenti, però, non interrompono la continuità dell'acquifero.

Oltre la prog. 7+800 in superficie non si ritrovano più i limi argillosi ma affiorano direttamente le ghiaie.

Dalle due ricostruzioni di inviluppo dei massimi e dei minimi piezometrici emerge che verso Vicofertile l'acquifero contenuto nelle ghiaie è in condizioni freatiche mentre verso Parma è in condizioni confinate. Il punto di passaggio fra le condizioni confinate e le condizioni freatiche si colloca fra la prog. 2+600 e la prog. 3+600.

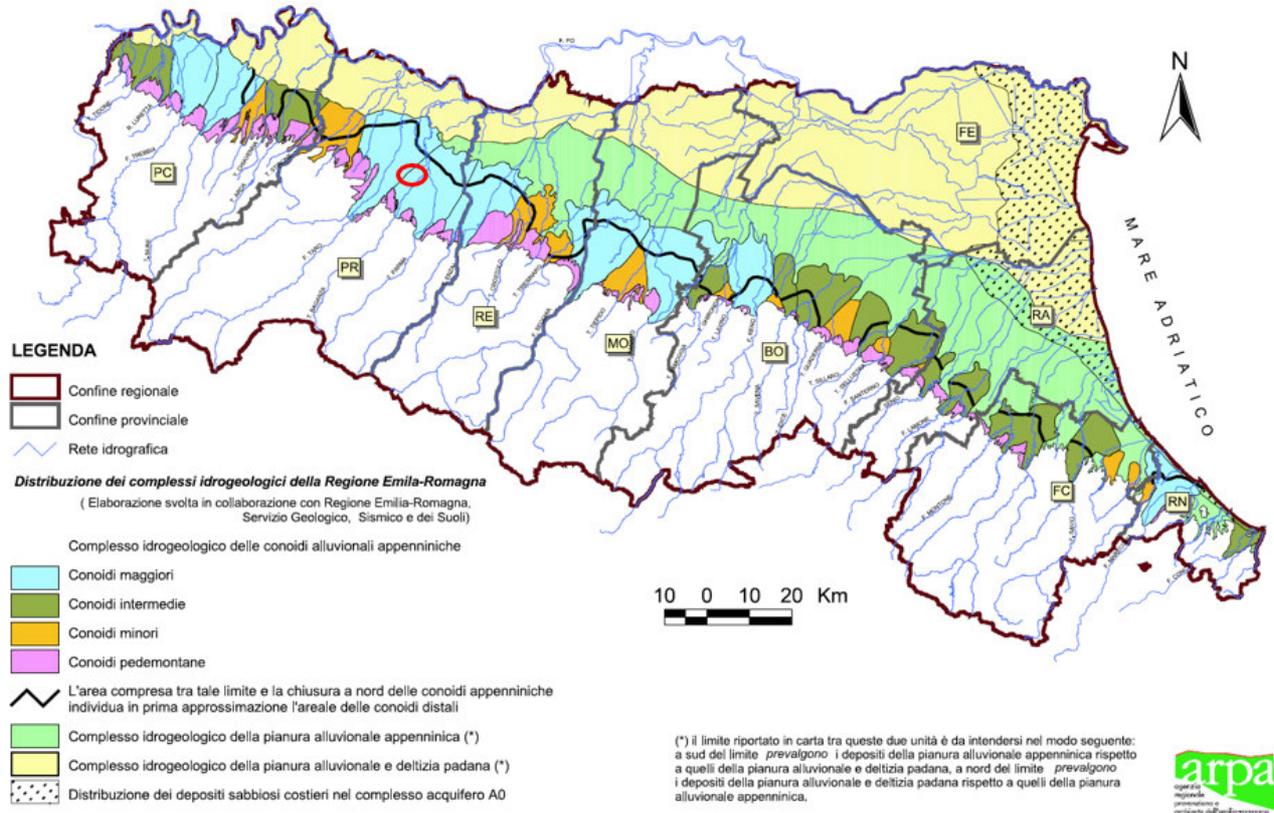


FIGURA 6  
DEFINIZIONE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI SIGNIFICATIVI (FONTE: PIANO TUTELA DELLE ACQUE, REGIONE EMILIA ROMAGNA). IL CERCHIO ROSSO INDIVIDUA L'AREA DI INTERVENTO

### Inquadramento bioclimatico

Al fine di definire la vegetazione potenziale e quindi le comunità naturali, è importante identificare l'ecoregione di appartenenza che risulta strettamente collegata con i caratteri fisici dell'ambiente.

Bisogna considerare che il corridoio di studio interessa il fondovalle Esino e quote in generale inferiori ai 225 m slm.

Dalla Carta fitoclimatica d'Italia<sup>1</sup>, il corridoio infrastrutturale in esame rientra nella seguente classificazione:

macroclima: *temperato, mesomediterraneo, mesotemperato*

bioclima: *bioclima temperato semicontinentale-subcontinentale*

ombrotipo: *subumido*

descrizione: *Clima temperato subcontinentale/semicontinentale delle pianure alluvionali dell'Italia settentrionale e delle aree collinari interne del medio-alto Adriatico (Supratemperato/Mesotemperato umido-subumido).*

<sup>1</sup> CARTA FITOCLIMATICA D'ITALIA Geoportale Nazionale - Analisi delle classi fitoclimatiche italiane in scala 1:250.000 – pubblicata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

	COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE) TRATTA PARMA – VICOFERTILE PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	PROGETTO IP00	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 13 di 67

Dalla carta delle Ecoregioni di Italia (Blasi *et al.*, 2014) si evince che il tratto in esame interessa la classificazione dell'unità:

- *Divisione Temperata, Provincia Padana, Sezione Padana, Sottosezione Pianura Centrale (1B1b).*

Clima temperato, sub-continentale con precipitazioni variabili tra 701 e 1.346 mm, temperature medie comprese tra 11/14 °C minime variabili mediamente tra -3,8 e 1,1 °C le massime oscillano nella media tra 28 e 34°C.

La vegetazione potenziale prevalente, associata alla classificazione, è afferente le serie correlate a *Quercus robur* e *Carpinus betulus*.

### B.1.2 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

In accordo con i caratteri biogeografici illustrati in precedenza, il corridoio di studio si inquadra nella *Carta della Serie della vegetazione*<sup>2</sup>, in linea generale come segue:

- nell'area esterna all'area golenale del Torrente Parma
  - a) Serie nord-appenninica edafomesofila delle cerrete submontane subacidofile con *Erythronium dens-canis* (*Erythronio dentis-canis-Quercetum cerris*);
  - b) serie dei querceti acidofili su suoli ferrettizzati (*Erythronio-Quercion petraeae*)
- nell'area golenale del Torrente Parma
 

Geosigmeto ripariale e dei fondovalle alluvionali della regione temperata

L'analisi della vegetazione reale nell'area vasta mette in evidenza come sia influenzata in modo marcato, oltre dai fattori biotici e abiotici, anche dagli interventi umani che ne hanno plasmato l'originaria e naturale conformazione, andandone a modificare radicalmente i suoli, un tempo coperti da foreste. Il paesaggio è stato modificato attraverso il taglio dei boschi, l'ampliamento degli insediamenti urbani ed industriali, la costruzione delle grandi vie di comunicazione e delle aree agricole gestite con pratiche intensive ed infine con l'introduzione di specie alloctone che minacciano la vegetazione autoctona, come ad esempio il caso della Robinia Pseudoacacia introdotta in Europa nel '600.

Il risultato di queste azioni è visibile attraverso una lettura del territorio parmense a larga scala che mette in evidenza la distanza tra l'abitato e le aree naturali che permangono nel territorio, in termini di importanza ecologica, principalmente come aste fluviali (corridoi ecologici).

Le caratteristiche del territorio in esame hanno portato a definire l'approccio allo studio delle componenti ambientali del territorio cartografando ad un livello di dettaglio in termini di tessere del paesaggio presenti e in particolar modo l'approccio allo studio sulla vegetazione.

In questo contesto l'assetto vegetazionale del territorio in esame può essere sinteticamente descritto secondo la seguente articolazione:

- a. Zona agricola di pianura, con siepi, filari d confine;
- b. Corso del torrente Parma, con una componente vegetazionale costituita da boscaglie, arbusteti, cespuglieti e praterie;
- c. La città consolidata di Parma e quella diffusa è invece caratterizzata da presenza di aree verdi urbane poco significative sotto l'aspetto naturalistico

<sup>2</sup> BLASI C et al.: *La Vegetazione d'Italia - Carta delle serie di vegetazione, scala 1:500.000*, 2010

La sola vegetazione naturale reale (e coincidente con la potenziale) presente nell'area in analisi consta nella vegetazione azonale ripariale della foresta a tunnel che si rinviene lungo le rive del torrente Parma. Trattasi di comunità forestali ripariali mature che crescono tipicamente in aree che sono regolarmente inondate per periodi piuttosto lunghi dell'anno e presentano termotipo da meso a supratemperato, nelle regioni Eurosiberiane

Tali comunità afferiscono all'Alleanza del *Salicion albae* così chiamata per l'abbondanza di salice, specie più rappresentativa delle comunità che la compongono. Tra le specie più abbondanti e frequenti si annoverano infatti: *Salix alba*, *Urtica dioica*, *Populus nigra*, *Brachypodium sylvaticum*, *Agrostis stolonifera*, *Rubus caesius*, *Equisetum arvense*, *Cornus sanguinea*, *Calystegia sepium*, *Lythrum salicaria*, *Phalaris arundinacea*, *Ranunculus repens*. Le specie diagnostiche constano di *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Salix purpurea*, *Salix triandra*, *Populus nigra*, *Saponaria officinalis*.

Ai sensi della Direttiva Habitat e della classificazione EUNIS l'habitat di riferimento è identificato col codice 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

Per tutto il tratto di attraversamento del tessuto della città storica compatta e della città moderna e contemporanea consolidata il torrente Parma è arginato, rettificato e nettamente antropizzato con fronti edificati che si affacciano direttamente sul greto del torrente. La foresta a tunnel è in tale contesto piuttosto molto ridotta di spessore e discontinua anche longitudinalmente. In corrispondenza dell'argine ovest, subito a sud del cavalcavia ferroviario, il lungo torrente è alberato, alla quota topografica della città, a mezzo di un denso filare di *Tilia* spp. che entra in contatto con la vegetazione ripariale. Non appena il Parma si allontana dal centro città riprende i suoi divagamenti meandriformi lasciando spazio ad ampie isole lenticolari di ghiaia; qui la vegetazione ripariale si fa più continua e spessa. In alcune anse entrano in contatto con i pioppi spontanei fitti pioppeti da legna.

## C NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano i riferimenti dei principali riferimenti normativi applicabili alla data di redazione del progetto esecutivo.

DPR n. 753 del 11.07.1980

*Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto*

Codice Civile art. 892

*Distanze per gli alberi*

Codice Civile art. 893

*Alberi presso strade, canali e sul confine di boschi*

Codice Civile art. 894

*Alberi a distanza non legale*

Codice Civile art. 895

*Divieto di ripiantare alberi a distanza non legale*

Codice Civile art. 896

*Recisione di rami protesi e di radici*

D.Lgs n.285 del 30.04.1992

*Codice della strada*

Il Nuovo Codice della Strada regola la distanza degli alberi dalla sede stradale nei seguenti articoli:

- art. 16. *Fasce di rispetto in rettilineo ed aree di visibilità nelle intersezioni fuori dei centri abitati*
- art. 17. *Fasce di rispetto nelle curve fuori dei centri abitati*
- art. 18. *Fasce di rispetto ed aree di visibilità nei centri abitati*
- art. 29. *Piantagioni e siepi*

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.

	<p style="text-align: center;">COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE) TRATTA PARMA – VICOFERTILE PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p style="text-align: center;">RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE</p>	<p>PROGETTO IP00</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO IA 00 00 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 16 di 67</p>

## 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 DISTANZA DELLE PIANTE DALLA LINEA FERROVIARIA

Le distanze dalle ferrovie delle piante messe a dimora sono regolate dall'articolo n.52 del DPR n.753 del 11.07.1980 *Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto* che all'Art.52 recita:

1. *Lungo i tracciati delle ferrovie è vietato far crescere piante o siepi [...] ad una distanza orizzontale minore di metri sei dalla più vicina rotaia, da misurarsi in proiezione.*
2. *Tale misura dovrà, occorrendo, essere aumentata in modo che le anzidette piante od opere non si trovino mai a distanza minore di metri due dal ciglio degli sterri o dal piede dei rilevati.*
3. *Le distanze potranno essere diminuite di un metro per le siepi, [...].*
4. *Gli alberi per i quali è previsto il raggiungimento di un'altezza massima superiore a metri quattro non potranno essere piantati ad una distanza dalla più vicina rotaia minore della misura dell'altezza massima raggiungibile aumentata di due metri.*

5. 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.

6. A richiesta del competente ufficio lavori compartimentale delle F.S., per le ferrovie dello Stato, o del competente ufficio della M.C.T.C., su proposta delle aziende esercenti, per le ferrovie in concessione, le dette distanze debbono essere accresciute in misura conveniente per rendere libera la visuale necessaria per la sicurezza della circolazione nei tratti curvilinei.

La riduzione delle distanze richiamate nell'Art. 52 richiamata è possibile nel caso riportato nell'Art. 60 che riporta:

*Quando la sicurezza pubblica, la conservazione delle ferrovie, la natura dei terreni e le particolari circostanze locali lo consentano, possono essere autorizzati dagli uffici lavori compartimentali delle F.S. per le Ferrovie dello Stato, e dai competenti uffici della M.C.T.C. per le ferrovie in concessione, riduzioni alle distanze prescritte dagli articoli dal 49 al 56.*

*I competenti uffici della M.C.T.C. Prima di autorizzare le richieste riduzioni delle distanze legali prescritte, danno, mediante lettera raccomandata con avviso di ricevimento, comunicazione alle aziende interessate delle richieste pervenute, assegnando loro un termine perentorio di giorni trenta per la presentazione di eventuali osservazioni. Trascorso tale termine, i predetti uffici possono autorizzare le riduzioni richieste*

### C.3 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.



COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA  
(PONTREMOLESE)  
TRATTA PARMA – VICOFERTILE  
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI  
MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

PROGETTO IP00	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 18 di 67
------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------

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.

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.

	<p style="text-align: center;">COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE) TRATTA PARMA – VICOFERTILE PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p style="text-align: center;">RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE</p>	<p>PROGETTO IP00</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO IA 00 00 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 19 di 67</p>

## D OPERE DI INSERIMENTO AMBIENTALE

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

Nel presente capitolo sono riportati i criteri, le modalità e l'ubicazione degli interventi previsti nel progetto preliminare, relativamente alla messa a dimora delle specie arboree e arbustive poste lungo i tratti lungo linea e a bordo della viabilità introdotta a valle delle modifiche di tracciato.

### D.1 INTERVENTI OPERE A VERDE

Il progetto delle opere a verde è stato sviluppato per conseguire un duplice l'obiettivo di sistemare i tratti interclusi e reliquati del frazionamento fondiario risultanti dalla realizzazione delle viabilità

Complessivamente lo scopo di ricomposizione vuole:

- implementare a livello locale la biodiversità, in coerenza con il sistema della vegetazione potenziale;
- innescare e sostenere i processi naturali di riedificazione ambientale a scala locale;
- migliorare, per quanto possibile, il livello di qualità del paesaggio percepito nello spazio prossimo e pertinente l'infrastruttura ferroviaria e delle opere civili a corollario e l'inserimento paesaggistico.

Di seguito saranno descritti gli interventi dal punto di vista compositivo e strutturale, indicandone i moduli di impianto delle specie scelte.

### D.2 SCELTA DELLE SPECIE SELEZIONATE

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino, inserimento 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 vegetare appropriatamente, dall'altro, per non incorrere in soluzioni artificiose che risultino alloctone al contesto ambientale.

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;
- aumento della biodiversità locale;
- valore estetico naturalistico

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 e paesaggistico.

Per le piantumazioni sarà impiegato un adeguato numero di specie arbustive ed arboree, evitando la monospecificità, ma anche l'eccessiva diversità.

Le specie che si ritiene possano più appropriatamente essere impiegate per le sistemazioni a verde con significato biogeografico e in grado di sostenere dinamiche naturali e incrementare la diversità della componente floristica sono elencate nella tabella che segue.

TABELLA 1  
 ELENCO DELLE SPECIE DI POSSIBILE IMPIEGO NELLA FORMAZIONE DELLE OPERE A VERDE

SPECIE A PORTAMENTO ARBOREO	
<i>Acer campestre</i>	Acer campestre
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco
<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero
<i>Populus alba</i> **	Pioppo bianco
<i>P. nigra</i> **	Pioppo nero
<i>Quercus cerris</i>	Cerro
<i>Q. pubescens</i>	Roverella
<i>Q. robur</i>	Farnia
<i>Salix alba</i> *	Salice bianco
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre
SPECIE A PORTAMENTO ARBUSTIVO	
<i>Cornus mas</i>	Corniolo
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo
<i>Crataegus monogyna</i> **	Biancospino
<i>Euonymus europaeus</i>	Berretta del prete
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro
<i>Rubus fruticosus</i> **	Rovo da more
<i>Sambucus nigra</i> **	sambuco comune
<i>Salix fragilis</i>	Salice fragile
<i>S. eleagnos</i>	Salice ripaiolo
<i>S. purpurea</i>	Salice rosso
<i>S. triandra</i>	Salice da ceste

da impiegare in stazioni riparie umide, temporaneamente sommerse;

\*\* da impiegare in stazioni di umide relativamente sopraelevate;

La scelta delle specie da adottare nella costruzione dei sestri d'impianto e l'eventuale modifica all'elenco floristico di cui alla tabella che precede, sarà meglio precisata nelle fasi di approfondimento di progetto.



COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA  
(PONTREMOLESE)  
TRATTA PARMA – VICOFERTILE  
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI  
MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

PROGETTO IP00	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 21 di 67
------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------

### D.2.1 SPECIE A PORTAMENTO ARBOREO

Di seguito viene fornita una breve descrizione delle specie di cui si prevede, allo stato attuale di approfondimento progettuale la possibilità d'impiego.

I dati riportati sono tratti ed elaborati dalle schede *Acta Plantarum - Flora delle Regioni italiane*

Acer campestre

Acero comune

Fanerofita cespugliosa e arborea

Albero deciduo di piccole o medie dimensioni, 10-20 m con il tronco spesso sinuoso e chioma densa, rotondeggiante; di crescita non molto sostenuta diventa presto lenta, è nel complesso poco longevo.

Corteccia:	da giovane è giallastra e a volte un po' suberosa, diventa presto bruno grigiastro chiara solcato longitudinalmente e formato da piccole placche rettangolari, persistenti
Apparato radicale	fascicolato, non è molto profondo e nemmeno molto espanso adattato a suoli sciolti e permeabili ma fertili con humus dolce
Rami	Quelli giovani sono bruni e fini, con una leggera pubescenza; i rametti degli anni precedenti possono formare delle evidenti creste longitudinali suberose, oppure essere lisci
Foglie	di colore verde scuro sulla pagina superiore, più chiare o anche leggermente glaucescenti e pubescenti inferiormente; sono opposte, normalmente piccole di 4-7 cm, normalmente hanno 5 lobi ottusi a volte solo 3 lobi. In autunno, con notti fredde, le foglie assumono una decorativa colorazione giallo oro, anche con sfumature rossastre
Antesi	aprile+maggio
Fiori	sono riuniti in corimbi terminali molto spesso poligami, verde-giallastri
Frutti	sono delle samare 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
Habitat	è specie plastica, ubiquitaria, si trova principalmente nei querceti planiziali a Farnia ma anche in querceti collinari sia a Farnia che a Rovere e nei carpineti, ma anche in formazioni di transizione di questi in fasi più primitive, da pioppeti a Pioppo nero e Salice bianco in aree golenali; nel meridione d'Italia partecipa anche a formazioni di sclerofille nelle fasi meno xerofile. Specie eliofila ma moderatamente xerofila e termofila, si trova spesso in siepi e partecipa al mantello dei boschi, preferisce suoli abbastanza ricchi, anche di matrice argilloso-limosi, trova meno concorrenza nei suoli debolmente carbonatici.
	

*Carpinus betulus*

*Carpino bianco*

Fanerofita cespugliosa e arborea

Albero non molto longevo la chioma può raggiungere i 25 m, in media alto intorno ai 15 m, a fusto normalmente diritto e slanciato con chioma densa e ovale. A rapido accrescimento è una specie miglioratrice del terreno e quindi è anche preparatoria per specie più esigenti.

Corteccia:	grigio cenere con macchie biancastre rimane sempre liscia
Apparato radicale	non è molto profondo ma ampio con radici laterali molto robuste
Rami	orizzontali e nella parte alta della chioma sono ascendenti
Foglie	alterne distiche, di forma oblunگو-ovate con margine doppiamente seghettato lunghe, 4-10 cm e larghe 2,5-5 cm con apice acuto
Antesi	aprile+maggio
Fiori	compaiono assieme alle foglie, gli amenti maschili, sui rametti laterali, ssonocilindrici, lunghi 2-5cm, penduli; gli amenti femminili sono più corti sui rami principali costituiti da una lunga brattea appuntita e cigliata
Frutti	achenio ovoido compresso su una faccia lungo 7-10 mm solcato, duro di color verdognolo poi bruno a dispersione anemocora.
Habitat	di solito si trova assieme alle Querce caducifoglie, con Frassino ossifillo e Olmo campestre, Acero campestre. Relativamente sciafila, preferisce terreni sciolti, profondi e umidi, da subacidi a calcarei.
	

*Fraxinus ornus*

*Orniello*

Fanerofita cespugliosa e arborea

Albero o alberetto, alto di norma 8-10 m, può raggiungere i 25 m, a chioma tondeggiante, fusto solitamente diritto, ma spesso anche tortuoso, da cui si dipartono molti rami ascendenti o eretti; il diametro raramente supera in esemplari vecchi i 35 cm

Corteccia:	è grigia-cinerina, a volte con macchie più chiare e liscia, anche nei rametti	
Apparato radicale	generalmente profondo e con fittone robusto, con forti e numerose radici laterali	
Rami	-	
Foglie	opposte, imparipennate, caduche, foglioline ellittico-lanceolate, rotondate o cuneate alla base, cuspidate e brevemente ma chiaramente picciolate; lamina fogliare verde opaca, più chiara inferiormente, a margine dentellato-seghettato	
Antesi	-	
Fiori	ermafroditi di clamidati, in vistose dense pannocchie bianche	
Frutti	costituiti da samare oblungo-lanceolate	
Habitat	Vegeta a quote medio-basse su suoli poco evoluti, derivati prevalentemente da rocce carbonatiche, a reazione neutro-basica e con ridotta disponibilità idrica è quasi sempre associato al carpino nero perché le due specie presentano esigenze coincidenti in termini edafici e climatici. Convive spesso anche con specie del genere <i>Quercus</i> .	
		

Ostrya carpifolia

Carpino nero

Fanerofite arborea e cespugliosa.

Albero alto fino a 20 m 2-4 m con portamento arbustivo, longevo, a fusto eretto di diametro fino a 80 cm, chioma raccolta di forma conica.

Corteccia	i color bruno-rossastro negli alberi giovani, con presenza di molte lenticelle orizzontali bianchicce, marrone-grigiastra in fusti adulti, con evidenti placche longitudinali
Apparato radicale	robusto ed abbondantemente provvisto di micorrize
Rami	sezione arrotondata biancastri, tomentosi, non vischiosi
Foglie	alterne ovato-lanceolate, acute, brevemente picciolate, margine doppiamente seghettato
Antesi	-
Fiori	pianta dioica con fiori maschili in amenti cilindrici penduli; amenti femminili strobiliformi.
Frutti	a piccolo grappolo formata da un insieme di cupole vescicolose biancastre
Habitat	Specie ampiamente adattabile, con tendenza pioniera su suoli superficiali e primitivi ad altitudini comprese dal livello del mare fino a 600-700 m. Di temperamento termofilo e discretamente xerofilo, si consocia spesso, con <i>Fraxinus ornus</i> (orno-ostrieti) e con <i>Quercus pubescens</i> ( <i>Quercus ilex</i> su versanti molto acclivi). Predilige substrati carbonatici e dolomitici anche magri e idricamente poveri e consistente umidità atmosferica; rifugge i terreni argillosi dove cede alla roverella. Le formazioni miste orniello e roverella hanno spesso carattere primitivo e si ritrovano in ambienti rupicoli ad elevata pendenza. Nel centro-sud d'Italia è frequente riscontrare la specie consociata ad orniello, roverella e leccio (oltre al cerro ad altitudini maggiori) su suoli carbonatici xerici e con pendenze medio-alte, mentre su suoli più ricchi di umidità, più acidi e meno acclivi va a contatto con acereti e castagneti e ne viene progressivamente dominato.
	

*Populus alba*

*Pioppo bianco*

Fanerofite arboree.

Albero alto fino a 30÷35 m e con diametro fino a 120 cm, longevo, a fusto eretto, spesso sinuoso o ramificato, con grosse branche principali e chioma ampia e largamente arrotondata.

Corteccia	da bianca a grigio chiara-verdastra, liscia e con evidenti lenticelle
Apparato radicale	-
Rami	sezione arrotondata biancastri, tomentosi, non vischiosi
Foglie	alterne di due tipi <i>turionali</i> più grandi, palmato-lobate (5 lobi ottusi), grossolanamente triangolari; <i>brachiblastali</i> brevemente picciolate (2-3 cm), ovali o ellittiche-allungate, grossamente dentate; in entrambi i tipi la pagina superiore è verde opaca e l'inferiore è bianco omentosa o feltrosa, nivea nelle turionali, più grigiasta nelle brachiblastali
Antesi	-
Fiori	pianta dioica con fiori maschili in amenti cilindrici di 8-10 cm provvisti di brattee dentellate coperte di ciuffi di peli, con antere da porporine a gialle; amenti femminili molto più brevi, con stimmi rosa e brattee fiorali dentellate e pelose.
Frutti	a capsula bivalve glabra, conica
Habitat	mediamente eliofila, è la più termofila dei pioppi indigeni; vegeta presso fiumi e laghi in stazioni umide e talvolta inondate, solitamente sporadico o a piccoli gruppi, spesso insieme a pioppo nero, frassino ossifillo, ontano nero e salici, di preferenza su suoli alluvionali profondi, freschi e fertili, dal livello del mare fino a 1000 metri.
	

Populus nigra

Pioppo nero

Fanerofite arboree.

Albero a portamento eretto variabile, non longevo, talvolta piramidato o colonnare, alto fino a 30 m e con diametro fino ad 1 m, con fusto di norma diritto, spesso deformato da vistose protuberanze, la chioma è allargata, molto ramificata in alto.

Corteccia	Grigio/brunastra in individui adulti, talora bianco-grigiastra nella parte superiore del fusto ed in piante giovani, dapprima liscia, in seguito screpolata o profondamente fessurata
Apparato radicale	-
Rami	subcilindrici, leggermente angolosi, verdi, a volte un po' rossastri
Foglie	<i>brachiblastali</i> a lamina triangolare-romboidale, ottuse alla base, con bordo dentellato, acute od acuminate all'apice, lisce e glabre, verdi scure lucenti di sopra, verde-giallino e più opache inferiormente, con nervature rilevate; foglie <i>turionali</i> con le stesse caratteristiche, però più grandi e solitamente triangolari.
Antesi	-
Fiori	specie dioica, gli amenti maschili, precedenti la fogliazione, hanno antere inizialmente rossastre, quindi violette ed infine nere dopo la caduta del polline; i femminili sono più lunghi e gracili, pendenti, verdognoli, senza stilo, con stimmi gialli; entrambi hanno brattee fiorali lacinate.
Frutti	in capsule bivalvi glabre e semi molto piccoli provvisti di pappo cotonoso bianco per la disseminazione anemofila
Habitat	Presso i fiumi e i laghi, in terreni umidi, freschi e profondi, anche periodicamente inondata, ma non disdegna suoli poveri sabbiosi e ghiaiosi, purché la falda idrica sia raggiungibile dalle radici. Lucivago e mediamente termofilo, è spesso coltivato, soprattutto in filari e all'interno di parchi, a scopo ornamentale
	

Quercus cerris

Cerro

Fanerofite arboree.

Grande albero, può raggiungere i 35 m di altezza e diametri del tronco che possono superare il metro; è meno longeva della Farnia, della Rovere, della Roverella e del Farnetto. Ha tronco dritto e slanciato che, in bosco, si diparte in rami nel terzo superiore, con branche robuste, le più basse orizzontali e corte, poi ascendenti e sinuose, che formano una chioma dapprima ovale, poi globosa e mediamente densa.

Corteccia	nei primi anni è grigia e liscia, ma già dopo una decina di anni si forma un ritidoma con scanalature sempre più profonde e verticali interrotte da solchi trasversali stretti si da formare uno spesso strato suberoso e rugoso di colore grigio scuro ma che, a differenza delle altre querce, mostra la zona di crescita di color salmone, molto evidente durante la stagione vegetativa
Apparato radicale	è molto sviluppato, adatto a sopportare anche periodi di siccità, ha un fittone che penetra molto in profondità già all'inizio della crescita della plantula e rimane sempre attivo per tutta la vita della pianta
Rami	I rametti giovani sono un po' angolosi grigio scuri e quelli dell'anno sono bruni-rugginosi, tomentosi. Ha gemme piccole, pluriperulate, embricate, pubescenti ed alla base portano delle stipole lineari bruno-rossastre, subulate, tomentose e persistenti, lunghe da 1 a 2 cm.
Foglie	sono di forma molto variabile e tardivamente caduche; sono mediamente a profilo oblunگو-ovovato e arrotondate alla base, a volte troncate o leggermente cordate. Il Cerro ha foglie spesso profondamente lobate, quasi a toccare la nervatura centrale in numero di 4-7 per lato, ma anche nella stessa pianta e/o in diverse fasi fenologiche, si possono trovare foglie con lobi poco profondi, ineguali, quasi serrate, appuntite e terminanti con un mucrone.  da giovani sono tomentose biancastre, in seguito, diventano coriacee e scabre superiormente, per la presenza di peli stellati, mentre la pubescenza persiste a lungo nella pagina inferiore, rendendola più chiara.
Antesi	aprile→maggio
Fiori	i fiori maschili, hanno 4 stami e sono riuniti in amenti pauciflori cilindrici, penduli lunghi 5-8 cm; i fiori femminili hanno 4 stili, riuniti in spighe di 1-5 fiori con asse cilindrico e tomentosi.
Frutti	alla fine del primo anno sono piccoli come gemme e brevemente pedunculati; durante la stagione vegetativa riprendono lo sviluppo e nel mese di ottobre maturano e disseminano. Le ghiande sono portate sui rami del secondo anno, di forma bislunga, mediamente più grandi che nelle querce del subg. <i>Quercus</i> 3-4 cm, brevemente peduncolate, troncate e mucronate all'apice, di colore bruno rossastro, glabre e striate longitudinalmente, leggermente tomentose all'apice. La ghianda è attaccata e protetta fino alla metà da una cupola emisferica, formata caratteristicamente da squame lunghe e libere anche di 1 cm, brune e tomentose, mai appressate.  alla fine del primo anno sono piccoli come gemme e brevemente pedunculati; durante la stagione vegetativa riprendono lo sviluppo e nel mese di ottobre maturano e disseminano. Le ghiande sono portate sui rami del secondo anno, di forma bislunga, mediamente più grandi che nelle querce del subg. <i>Quercus</i> 3-4 cm, brevemente peduncolate, troncate e mucronate all'apice, di colore bruno rossastro, glabre e striate longitudinalmente, leggermente tomentose all'apice. La ghianda è attaccata e protetta fino alla metà da una cupola emisferica, formata caratteristicamente da squame lunghe e libere anche di 1 cm, brune e tomentose, mai appressate.
Habitat	Specie a comportamento mesofilo lo possiamo trovare associato in diverse formazioni dove queste tre querce possono essere presenti.

E' limitato dal basso dalle leccete più xerofile e dall'alto dalle faggete più fresche, dove la stagione vegetativa è più corta e le temperature estive non permettono la completa maturazione dei frutti ; occupa una fascia altitudinale che dalla pianura e bassa collina, va a 800 m nella zona avanaipica e nord-appenninica; a 1000, 1200 m di quota nell'Appennino meridionale e Sicilia; tra l'orizzonte delle schlerofille e quello delle latifoglie eliofile, (*Castanetum*), alcune formazioni azonali si possono trovare anche nelle fasce di vegetazione del *Fagetum* o del *Lauretum*.

Comprende la fascia della classe *Quercio-Fagetea* e dell'ordine *Fagetalia sylvaticae*, nell'Italia centrale l'alleanza *Mespilo-Carpinion betuli* Ubaldi 2003 nella fascia submediterranea e submediterranea calda; dell'ordine *Quercetalia humili-petraeae*; nell'alleanza *Erythronio-Quercion petraeae* Ubaldi 1988-95 fino alla Toscana centrale e *Teucro siculi-Quercion cerris* Ubaldi 1988 nella fascia submediterranea calda.

Anche nella parte adriatica, il Cerro partecipa all'alleanza *Laburno-Ostryon* nella fascia submediterranea; nell'Appennino meridionale invece, costruisce le alleanze *Quercion frainetto* Horvat 1959 nella fascia supramediterranea.

Nei riguardi del terreno non ha esigenze esclusive, ma preferenziali; non disdegna terreni argilloso-compatti quasi come *Ulmus minor* , anche calcarei, però l'optimum è rappresentato da suoli di origine vulcanica a reazione sub-acida; suoli anche decalcificati purché contengano basi profondi e freschi.

Specie eliofila ma meno di Roverella; la crescita della plantula avviene più agevolmente con una copertura che non superi il 50% del sole pieno; da giovane ha crescita veloce e dopo il Castagno e il Farnetto è la specie più produttiva per la produzione di legname da brucio dal bosco ceduo.



Quercus pubescens/virgiliana
Roverella

## Fanerofita arborea e cespugliosa

specie polimorfa tra le querce del gruppo di *Q. robur* e del subg. *Quercus*. di taglia media, inferiore alle altre querce del gruppo; mediamente 12-15 m ma può arrivare anche a 25 m di altezza in buone condizioni edafiche; specie abbastanza longeva può avere diametri del tronco notevoli. fusto normalmente corto ed anche sinuoso che si diparte presto in grosse branche anch'esse sinuose che formano una chioma ampia e globosa negli esemplari isolati.

Corteccia	è formata da un ritidoma con solchi profondi e divisi in placche rugose molto dure; si forma in giovane età e difende abbastanza bene la pianta da incendi radenti
Apparato radicale	molto sviluppato e particolarmente robusto, con il fittone centrale, sempre attivo che penetra in profondità anche nelle fessure delle rocce ed anche con robuste radici laterali, fanno sì che la pianta possa resistere a lunghi periodi di siccità
Rami	I rami dell'anno sono sempre molto pubescenti, grigiastri e la pubescenza impedisce la vista delle sottostanti lenticelle, anche i rametti del secondo anno, sono grigiastri per la persistenza di una leggera pubescenza.
Foglie	alterne e semplici, normalmente a profilo ovato-allungato, sono ottuse all'apice e da brevemente cuneate o arrotondate alla base. Alla fogliazione le foglie sono fittamente pubescenti di colore verde grigiastro, presto la pagina superiore perde la pubescenza e la lamina diviene coriacea di colore verde scuro; anche la pagina inferiore, con l'avanzare della stagione vegetativa, perde gran parte della pubescenza, rimanendo però di colore più chiaro, per la presenza di cere epicuticolari organizzate in scaglie che coprono in parte la rima stomatica
Antesi	aprile+maggio
Fiori	Quelli maschili sono presenti su amenti pendenti e pubescenti, che si formano all'inizio della fogliazione e alla base del rametto in crescita; mentre i fiori femminili si trovano brevemente peduncolati all'ascella delle foglie distali con stimmi verdastri
Frutti	maturano tardivamente nell'anno, in ottobre, germinano prontamente; sono affusolate, piccole, portate su breve peduncolo pubescente anche a gruppi di 3-4; hanno cupola avvolgente la ghianda anche fino alla metà ed è formata da squame pubescenti, grigiastre, appressate
Habitat	frugale, eliofila, termofila e xerofila ma resiste molto bene anche alle basse temperature, ma le sue formazioni si trovano in Italia fra i 200 e gli 800 (1200) m slm, prevalentemente nei versanti esposti a sud; è specie di grande plasticità ecologica trovandosi in numerosissime associazioni e gruppi sociologici. Al centro e al sud si comporta come specie submediterranea, limitata nella parte bassa dalle leccete e nella parte alta dalle cerrete e rovereti. È diffusa in tutte le regioni, principalmente si trova nella sottozona calda del <i>Castanetum</i> e nella sottozona fredda del <i>Lauretum</i> in terreni a matrice calcarea; in boschi e arbusteti aridi



COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA  
(PONTREMOLESE)  
TRATTA PARMA – VICOFERTILE  
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI  
MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

PROGETTO IP00	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 31 di 67
------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------



Quercus robur

Farnia

Fanerofita arborea

Latifoglia decidua di prima grandezza di altezza fino a 30-35 m, occasionalmente 50 m, di tronco possente con diametro anche oltre i 2 m, negli esemplari isolati si ramifica in grosse branche cilindrico che si diparte in rami molto in alto. È una specie longeva fin'oltre i 500 anni. La chioma, non particolarmente densa è comunque molto ampia formata, nella parte basale, da rami grossi e portati orizzontalmente.

Corteccia:	liscia e grigiastra nei primi annida giovane forma, in seguito, un ritidoma con solchi regolari e profondi divisi da fessure orizzontali meno profonde formando principalmente placche rettangolari allungate
Apparato radicale	inizialmente fittonante, in pochi anni forma robuste radici laterali che ancorano saldamente la pianta al suolo; verso i 60÷70 anni rimangono le robuste radici laterali che creano una rizosfera molto espansa, ancorché superficiale rispetto alle altre querce.
Rami	da giovani grigi o brunastrì, lisci e lucidi con lenticelle biancastre
Foglie	caduche caduche a contorno obovato-oblunghe s leggermente e irregolarmente asimmetriche con 5÷7 lobi ampi e seni arrotondati Le foglie hanno consistenza erbacea e solo a fine stagione diventano piú coriacee; sono lucide nella pagina superiore, piú chiare in quella inferiore
Antesi	aprile÷maggio contemporanea alla fogliazione
Fiori	formata da fiori maschili, giallastri, in amenti pauciflori, penduli, i fiori femminili sono formati da brevi spighe di 2÷5 elementi portati da un peduncolo
Frutti	negli esemplari isolati, inizia a fruttificare regolarmente verso i 30 anni, nel bosco intorno ai 60÷70 anni. La ghianda allungata e liscia con dimensioni variabili da 2 a 3,5 cm, matura a settembre ottobre la cupola formata da squame pubescenti. Il frutto è molto appetito dai cinghiali e dai suini
Habitat	predilige stazioni con inverni rigidi e estati calde ma mai secche, piuttosto esigente in luce. Predilige i terreni profondi, freschi e fertili con humus di tipo mull o idromull, a reazione da subacida a subalcalina con buona disponibilità idrica per tutto l'anno, anche con falda freatica superficiale, sopporta la sommersione. Rifugge terreni troppo compatti.  Forma fitocenosi con diverse latifoglie costituendo boschi planiziali riferibili alle associazioni dei <i>Quercus-carpineti</i> con Farnia, Carpino bianco, Olmo campestre, Acero campestre, Frassino ossifillo, Ontano nero e a seconda di condizioni edafiche e climatiche, si arricchiscono di ulteriori specie piú termofile o piú microterme anche nello strato arbustivo ed erbaceo



COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA  
(PONTREMOLESE)  
TRATTA PARMA – VICOFERTILE  
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI  
MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

PROGETTO IP00	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 33 di 67
------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------



Salix alba

Salice bianco

Fanerofita arborea

Albero alto fino a 20-25m talvolta più alto, con fusto diritto di diametro fino a 60 cm, la chioma è solitamente ampia e leggera.

Corteccia	grigia più o meno chiara presto screpolata, cordonata longitudinalmente a maturità
Apparato radicale	-
Rami	eretti e ramoscelli sottili e flessibili, con corteccia da verde-rossastra a bruno-rossastra, però giallo-dorata nella varietà <i>vitellina</i> , coltivata e tagliata a capitozza, per aumentare l'emissione di giovani rami
Foglie	con stipole solo sui rami turionali strette e caduche, lanceolato-acuminate lunghe 5-10 cm e larghe 1-2 cm, a maturità con pagina superiore glabrescente, appena lucida e inferiore sericeo-argentea per densa pelosità appressata, disposta parallelamente alla nervatura centrale, bordo finemente dentato, base cuneata ed apice leggermente asimmetrico.
Antesi	-
Fiori	specie dioica, i fiori sono organizzati in amenti contemporanei alle foglie, i maschili densiflori, con stami e antere gialle con filamenti pelosi; i femminili leggermente più corti, con ovario glabro, allungato, piriforme.
Frutti	-
Habitat	Specie tipicamente ripariale, tollera le periodiche esondazioni, prediligendo terreni sciolti, limosi o sabbiosi, umidi, dal livello del mare a 1200 m

Ulmus minor

Olmo comune

Fanerofita cespugliosa e arborea

Latifoglia nobile è un albero di prima grandezza che in condizioni ottimali può raggiungere i 30÷40 m di altezza, eccezionalmente i 45m e un diametro del tronco di 1,5÷2 m. o più all'aumento dell'altezza. È una specie vigorosa e longeva, fino a 500 anni, a crescita inizialmente particolarmente sostenuta rimane buona per molti anni. Il fusto è normalmente dritto o leggermente sinuoso; in caso di stress assume un portamento arbustivo o come piccolo albero

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
Apparato radicale	da prima fittonante, rimane tale per una decina di anni, poi robuste radici laterali, da superficiali a mediamente profonde, sostituiscono il fittone e hanno tendenza ad anastomizzarsi con radici di olmi adiacenti
Rami	-
Foglie	semplici alterne decidue, a lamina ovata, obovata o anche subellittica, con margine doppiamente dentato. semplici alterne decidue, a lamina ovata, obovata o anche subellittica, con margine doppiamente dentato
Antesi	febbraio÷marzo
Fiori	ermafroditi, numerosi monoclamidati, disposti a glomeruli ascellari, di colore rosso porpora, particolarmente le antere, compaiono prima della fogliazione
Frutti	samara alata con corto peduncolo, la maturazione avviene in maggio ed è quasi sempre abbondante
Habitat	Specie molto plastica, vegeta nei boschi xerofili e in tutto l'orizzonte delle latifoglie eliofile, dal <i>Lauretum</i> sottozona fredda, fino a tutto il <i>Castanetum</i> , la sua naturale diffusione è nei boschi planiziali su suoli compatti, argillosi. Si ritiene che questa specie sia pioniera su suoli compatti, argillosi
	



COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA  
(PONTREMOLESE)  
TRATTA PARMA – VICOFERTILE  
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI  
MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

PROGETTO IP00	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 36 di 67
------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------

## D.2.2 SPECIE A PORTAMENTO ARBUSTIVO

Di seguito viene fornita una breve descrizione delle specie a prevalente portamento arbustivo o francamente arbustive, di cui si prevede, allo stato attuale di approfondimento progettuale la possibilità d'impiego.

I dati riportati sono tratti ed elaborati dalle schede *Acta Plantarum - Flora delle Regioni italiane*

Cornus mas

Corniolo

Fanerofita cespugliosa

Arbusto cespuglioso, caducifoglio, 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

Corteccia	-
Apparato radicale	-
Rami	-
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
Antesi	-
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 sepal verdognoli acuti, corolla a 4 petali acuti, glabri di colore giallo dorato
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
Habitat	Lungo le sponde dei torrenti, ai margini dei boschi di latifoglie, negli arbusteti, specie termofila e xerofila, predilige i terreni calcarei; in piccoli gruppi nelle radure dei boschi di latifoglie, tra gli arbusti e nelle siepi. Dal piano sino a 1500 m s.l.m.
	

Cornus sanguinea

Sanguinella

Fanerofita cespugliosa

Arbusto cespuglioso, deciduo, raramente in forma di piccolo alberello, di altezza compresa fra 2÷6 m con tronco eretto spesso sinuoso, molto ramificato in modo irregolare anche in prossimità del suolo, la chioma è irregolare, ampia e larga sin dalla base, di colore verde chiaro in estate, rosso cupo in autunno.

Corteccia	liscia, lucida, grigia con crepe rossastre, rugosa con l'età;
Apparato radicale	-
Rami	-
Foglie	picciolate, opposte, da ovali ad ellittiche con apice acuto, con 3÷4 paia di nervature longitudinali arcuate, con margine liscio, di colore verde chiaro, rossastre in autunno, la pagina inferiore più chiara, opaca
Antesi	aprile÷giugno
Fiori	ermafroditi, pedunculati, di colore bianco-crema, formano ombrelle apicali
Frutti	drupe sferiche, eduli, nero-purpuree, ziginate, talvolta punteggiate di bianco, di sapore amaro, sgradevole, il cui nocciolo contiene semi oleosi. Le drupe raggiungono la maturazione fra settembre e ottobre
Habitat	tra i filari degli alberi, nei boschi misti di latifoglie, al margine dei prati, nelle macchie in riva all'acqua. Predilige terreni fertili e freschi; pioniera che compare tra le prime legnose nei terreni abbandonati e forma facilmente associazioni con altre specie autoctone

Corylus avellana

Nocciolo

Fanerofita cespugliosa

Arbusto alto 3-4 metri, ma talvolta anche alberetto alto fino a 10 metri, con ramificazione alta

Corteccia	
Apparato radicale	forte ed espanso, provvisto di micorrize
Rami	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
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.
Antesi	-
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	si tratta di grossi acheni racchiusi in un pericarpo legnoso di colore marroncino, eduli. Sono circondati quasi interamente da un involucri fogliaceo (cupola), dentato o irregolarmente frastagliato. Maturano in estate avanzata.
Habitat	specie altamente plastica, adatta a vegetare in climi molto diversi e senza particolari esigenze di suolo. Può essere considerata sia specie colonizzatrice di terreni incolti e di pascoli abbandonati, sia arbusto di sottobosco associato, particolarmente in radure ed aree marginali, ad altre specie arboree, latifoglie o aghifoglie, dalla pianura all'alta montagna
	

Crataegus monogyna

Biancospino

Fanerofita cespugliosa e arborea

Piccolo albero, ma più spesso arbusto a fogliame deciduo; cespuglioso, con chioma globosa o allungata; il tronco sinuoso, spesso ramoso sin dalla base con corteccia compatta che nelle piante giovani è liscia di colore grigio-chiaro, è brunastra o rosso-ocracea e si sfalda a placche nei vecchi esemplari.

Di altezza generalmente compresa fra 2÷5 m, ma può raggiungere anche i 12 m; ha una crescita molto lenta e può vivere sino a 500 anni.

Corteccia	-
Apparato radicale	fascicolata
Rami	I ramoscelli sono di colore bruno-rossastro, quelli laterali terminano frequentemente con spine aguzze e scure lunghe sino a 2 cm, i rami più vecchi sono grigio-cenere
Foglie	caduche, sono alterne, semplici, di colore verde brillante e lucide nella pagina superiore, verde glaucescente nella pagina inferiore, glabre, romboidali o ovali, a margine dentato, suddivise in 3÷7 lobi molto profondi con margine intero e che presentano solo sull'apice qualche dentello.
Antesi	-
Fiori	profumati di colore bianco o leggermente rosato, sono riuniti in corimbi eretti, semplici o composti
Frutti	Si tratta di falsi frutti che derivano dall'accrescimento del ricettacolo florale e non da quello dell' dell'ovario, riuniti in densi grappoli. Si tratta di piccole drupe rosse e carnose a maturità.
Habitat	Specie paleotemperata,, presente nei boschi xerofili, nelle siepi, boscaglie e cespuglieti, macchie, margine dei boschi e pendii erbosi, con preferenza per i terreni calcarei dal litorale marino alla montagna sino a 1.600 m s.l.m.
	

*Euonymus europaeus*

*Berretta del prete*

Fanerofita cespugliosa e arborea

cespuglioso deciduo, raramente alberello. Fusto brunastro con rami opposti.

Corteccia	
Apparato radicale	
Rami	i giovani sono quadrangolari di colore verde opaco punteggiati di chiaro, presentano sottili rilievi longitudinali. Il legno è di colore giallo con odore di mela. Gemme apicali dei rami principali
Foglie	picciolate, opposte, ellittiche o lanceolate con apice acuto e margine finemente dentato; la pagina superiore verde scuro, quella inferiore più chiara.
Antesi	
Fiori	in cime ascellari multi fiori, ermafroditi, raramente anche unisessuali, tetrameri, si sviluppano contemporaneamente alle foglie; hanno breve peduncolo, calice gamosepalo verde, persistente, sepal verdi, petali di forma allungato-lineare, di colore bianco-giallastro o bianco-verdastro, lunghi $\pm$ il doppio del calice.
Frutti	sono capsule pendule, carnose, con 4 lobi marcati, prima verdi, poi in autunno di colore rosso o rosa, lucide
Habitat	In Italia è presente in tutte le regioni, tra lo strato arbustivo dei boschi di latifoglie o nelle siepi, dalla zona basale fino a quella montana; generalmente fra 0+800 m.
	

Ligustrum vulgare

Ligustro comune

Fanerofita cespugliosa

Piccolo albero, ma più spesso arbusto a fogliame generalmente caducifoglio, alto da 0,5 a 2-3 m a chioma densa

Corteccia	da grigio-verdastra a marrone chiara da giovane, grigio scura in età avanzata, provvista di rade lenticelle trasversali
Apparato radicale	apparato radicale forte, rizomatoso e pollonifero
Rami	rami giovani spesso pubescenti, eretti, flessibili, con rami secondari regolari
Foglie	opposte, decussate, brevemente picciolate, consistenti, ellittico-ovali o lanceolate, acute all'apice e a margine liscio, color verde intenso lucido superiormente, un po' più chiare ed opache di sotto;
Antesi	
Fiori	numerosi, odorosi, in pannocchie terminali dense, piramidali ed erette, bianchi
Frutti	a bacche subsferiche, a maturità nero-bluastre lucide, non commestibili, ma gradite dagli uccelli
Habitat	predilige i suoli calcarei; specie eliofila, frequente dall'orizzonte submediterraneo al submontano, in siepi o (spontanea) in boscaglie e boschi radi caducifogli insieme ad altre specie arbustive, quali <i>Viburnum lantana</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Crataegus monogyna</i> .
	

*Rubus fruticosus*

*Rovo comune da mora*

Fanerofita cespugliosa

Specie arbustiva perenne, sempreverde, sarmentosa, legnosa pollonifera da cui si dipartono lunghi turioni che si presentano in posizione sub-eretta o arcuata poi ricadente.

Corteccia	
Apparato radicale	
Rami	
Foglie	alterne, palmate e picciolate con foglioline di colore verde cupo, glabre nella faccia superiore mentre quella inferiore è bianca e tomentosa per la presenza di densa peluria; lamina irregolarmente dentata.
Antesi	-
Fiori	infiorescenza formante una pannocchia terminale piramidata, rosa o raramente bianchi
Frutti	sono formati da drupeole riunite intorno a un ricettacolo (mora) prima rosso, poi nero e lucido a maturazione
Habitat	Specie adattiva, colonizza terreni incolti, siepi, boschi ripariali dal piano basale fino ai 1.400 m
	

Sambucus nigra

Sambuco nero

Fanerofita cespugliosa e arborea

Albero, ma più spesso arbusto, alto fino a 10 m, con chioma espansa, densa e globosa; il tronco è eretto e molto ramificato fin dal basso, sinuoso e spesso biforcuto; il tronco è abbastanza contorto, nodoso e irregolare.

Corteccia	grigio brunastra, rugosa e profondamente fessurata; quella dei rami è grigio chiaro liscia e cosparsa di lenticelle longitudinali brunastre
Apparato radicale	le radici dotate di attività pollonante molto intensa, decorrono in superficie.
Rami	opposti ad andamento arcuato e ricadente
Foglie	picciolate, opposte, decidue, con stipole ovate o tondeggianti (1 cm), acute all'apice. La lamina è imparipennata, composta da 5-7 segmenti ovati ad apice acuminato e margine dentato con nervature secondarie evidenti, sono di colore verde-brillante. Emanano, se stropicciate, un odore sgradevole.
Antesi	-
Fiori	piccoli fiori molto profumati sono riuniti in infiorescenze pedunculato, ombrelliformi; hanno calice corto e campanulato; corolla arrotondata composta da 5 petali color bianco avorio, talvolta rossastri, ovali
Frutti	piccole drupe globose, prima verdi poi viola-nerastre, lucide e succose a maturità, raggruppate in infruttescenze pendule, su peduncoli rossastri
Habitat	nelle radure, al margine dei boschi umidi, scarpate, lungo i muri e sulle macerie. Occupa rapidamente ed aggressivamente tutti gli spazi lasciati liberi nelle schiarite, nelle radure, al margine dei boschi, inserendosi come "infestante" negli ambienti più antropizzati ed urbanizzati. Preferisce suoli freschi e ricchi di nutrienti e di materia organica decomposta
	

Salix eleagnos

Salice ripaiolo

Fanerofita cespugliosa

busto, talvolta grosso, o anche alberello alto eccezionalmente fino a 15 m

Corteccia:	da bruno-grigio a bruno-verdastr
Apparato radicale	
Rami	tili e flessibili giallastri o bruno-rossastri; in ambiente montano il portamento è sempre cespitoso, gemme inserite a spirale, piccole, aderenti, rosso-brune
Foglie	alterne, brevissimamente picciolate, da strettamente lineari a lineari-lanceolate, lunghe 6-12 cm, a margine dentato-sinuato, spesso revoluta verso la pagina inferiore; quest'ultima è di colore bianco o grigio chiaro per un fitto tomento, mentre la superiore è verde opaco; nervature regolarmente pennate
Antesi	marzo+aprile
Fiori	specie dioica; i maschili in amenti generalmente ricurvi verso l'esterno, cilindrici, lunghi 3-4 cm, diametro 0,5 cm, con antere di colore giallo uovo; i femminili pure in amenti, più sottili, brevemente pedunculati, verdastr, con pistillo peloso alla base.
Frutti	piccole capsule bivalve coniche allungate, contenenti numerosi semi provvisti di pappo.
Habitat	tipica di ecosistemi ripari, preferendo substrati alluvionali calcarei, sabbiosi o ghiaiosi dove vegeta spesso in unione con con <i>Hippophaë fluviatilis</i> , <i>Salix daphnoides</i> , <i>S. purpurea</i> , <i>Alnus incana</i> , <i>Myricaria germanica</i> ; pur riscontrandosi a volte a quote modeste (inferiori a 100 m), può salire fino a circa 1800 m
	

Salix purpurea

Salice rosso

Fanerofita cespugliosa e arborea

Arbusto policormico (fino a 5-6 m), raramente a portamento arboreo.

Corteccia	grigia, dapprima liscia, poi irregolarmente fessurata, internamente verde chiara o gialla
Apparato radicale	Apparato radicale forte e capace di adattamento alla variazione in profondità della falda freatica
Rami	sottili, il primo anno rosso-bruni, in seguito giallo-grigiastri
Foglie	di norma alterne (talora opposte nei rami terminali), prive di stipole, con breve picciolo, tipicamente oblanceolate, lunghe da 4 fino a 12 cm, a margine finemente seghettato verso l'apice, per lo più cuneate alla base, acute all'apice, color verde glauco sparsamente pelose inferiormente, verde più scuro e lucide nella pagina superiore, con nervatura pennata
Antesi	
Fiori	pianta dioica, porta i fiori maschili in amenti cilindrici piccoli compatti ed eretto-patenti, dapprima grigi, poi rosseggianti per le antere rosse dei due stami concresciuti, infine gialli all'emissione del polline. Fiori femminili pure in amenti, portati su individui diversi, più sottili, prima gialli, poi grigio-verdi, con ovario peloso e stimma rosso.
Frutti	a capsula ovoidale e pubescente. Semi piccolissimi e provvisti di pappo cotonoso abbondante per la disseminazione anemofila
Habitat	diffuso lungo le sponde ed i greti dei corsi d'acqua, su suoli ghiaiosi e/o sabbiosi poco evoluti dalla pianura alla montagna, fino a 1800 m di quota, costituendo ecosistemi ripari in unione con altri salici (più frequenti <i>S. eleagnos</i> e <i>S. daphnoides</i> ), <i>Alnus incana</i> e <i>Hippophae fluvialis</i> . Specie indifferente al substrato litologico, resiste bene sia al gelo che all'aridità

Salix triandra

Salice da ceste

Fanerofita cespugliosa e arborea

Arbusto, talvolta alberello, policormico, alto 1-5 m, a chioma espansa.

Corteccia	grigia liscia, sfaldantesi in placche irregolari in piante vecchie
Apparato radicale	-
Rami	glabri, verdastri o arrossati; legno molto flessibile, fragile all'inserzione dei rami sul fusto
Foglie	lanceolate od oblanceolate acute, lamina glabra quasi concolore sulle due pagine (un po' più opaca e glaucescente inferiormente); margine finemente e regolarmente dentato-ghiandoloso; vistose stipole persistenti, reniformi-semicordate e dentate
Antesi	-
Fiori	pianta dioica, porta i fiori maschili in amenti pedunculati cilindrici lassi, ad antere gialle, brattee basali persistenti gialle. Infiorescenze femminili più piccole e dense in amenti con brattee giallo-verdastre persistenti pubescenti.
Frutti	conica stipitata glabra
Habitat	pianta a temperamento subcontinentale. Predilige, in pianura e collina, i luoghi umidi su suoli alluvionali e le sponde dei corsi d'acqua, spingendosi, in esposizione meridionale, fino all'orizzonte subalpino. Da 0 a 1400 m
	

	<p style="text-align: center;">COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA (PONTREMOLESE) TRATTA PARMA – VICOFERTILE PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p style="text-align: center;">RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE</p>	<p>PROGETTO IP00</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO IA 00 00 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 48 di 67</p>

### D.3 TIPOLOGIE DELLE OPERE A VERDE

In sintesi, gli interventi progettati possono riferirsi schematicamente alle seguenti tipologie di intervento:

- B.O.E. sulle aree di nuovo impianto
- Preparazione dell'area e lavorazioni preliminari alle opere di mitigazione ambientale
- Semina del tappeto erboso
- Picchettamento e piantumazione delle specie arbustive e arboree

Qualora sull'area interessata dagli interventi dovessero essere presenti alberi, arbusti infestanti questi dovranno essere rimossi prima di qualsiasi intervento sul terreno. Nel caso di esemplari di specie coerenti dal punto di vista della vegetazione potenziale si dovrà agire come segue:

- gli esemplari in cattivo stato fitosanitario dovranno essere rimossi  
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.
- gli esemplari in buone condizioni vegetative e fitosanitarie, in ragione della logistica di cantiere e l'operatività degli stessi, ove possibile verranno preservati; diversamente, se conveniente, potranno essere temporaneamente rimossi in zolla, messi in sicurezza e accantonati in aree di cantiere o in appositi vivai specializzati dove verranno mantenuti vivi e in buone condizioni fitosanitarie prima del reimpiego.

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.

Per quanto riguarda i relitti stradali, ovvero i tratti di viabilità defunzionalizzati con l'intervento in progetto, le superfici verranno ricondotte a condizioni di permeabilità, previa la rimozione della sovrastruttura e della struttura del corpo stradale, operate le necessarie attività agronomiche per consentirne l'inerbimento efficace della superficie.

#### D.3.1 INERBIMENTO

Le aree come previsto 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.

La scelta delle specie da utilizzare in miscela di semente dovrà tenere conto delle condizioni stazionali ed in particolare della potenzialità fitoclimatica, del profilo della vegetazione naturale rilevata localmente, dei caratteri pedologici sito specifici.

La quantità di sementi per metro quadro viene stabilita in funzione del contesto ambientale, in genere si prevedono 30-40 g/mq. La miscela di sementi deve essere accompagnata da certificazione riguardante l'origine delle specie, la composizione della miscela, il grado di purezza ed il grado di germinabilità.

### D.3.2 FILARE ARBOREO MISTO

Le formazioni arboree vengono realizzate, nei tratti in ambiente agricolo, come schermature lungo linea e lungo le strade a corollario per attenuare l'effetto percettivo dell'infrastruttura, sono altresì associate funzioni di tipo ecologico ambientale. In linea di principio, al di fuori dei tratti strettamente prossimi al sistema delle acque, il contesto fa riferimento alla vegetazione forestale potenziale rappresentata dalle Serie nord-appenninica edafomesofila delle cerrete submontane subacidofile con *Erythronium dens-canis* (*Erythronio dentis-canis-Quercetum cerris*); b: serie dei querceti acidofili su suoli ferrettizzati (*Erythronio-Quercion petraeae*).

Come si è detto i filari arborei hanno essenzialmente il compito di schermare l'infrastruttura ed in particolare i tratti in fregio ai quali si dovranno realizzare le opere d'arte di maggiore altezza comprese le barriere antirumore.

In questa fase di progetto la scelta delle specie segue quanto elencato e varia in rapporto alle condizioni edafiche e stagionali.

Le specie a portamento arboreo a cui fare riferimento sono riportate nella tabella seguente

TABELLA 2  
 FILARE ARBOREO MISTO - ELENCO DELLE SPECIE UTILIZZABILI

ID	SPECIE	NOME VOLGARE
	ALBERELLI/CEPPAIE	
Ac	<i>Acer campestre</i>	Acero campestre
Fo	<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello
	ALBERI	
Cb	<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco
Qc	<i>Quercus cerris</i>	Cerro
Qp	<i>Q. pubescens</i>	Roverella

\* da impiegare in stazioni umide

Il modulo sarà composto su un intervallo base  $\approx 30,00 \times 6,00$  m con gli alberi e gli alberelli di maggiori dimensioni con passo non inferiore a 6,00 m.

La copertura del modulo è prevista pari al 100% dell'estensione lineare.

Per la formazione sul campo, il sesto si dovrà adattare alle condizioni sito specifiche per cui oltre alle specie preliminarmente individuate: Orniello, Acero e Carpino bianco, si potrà attingere alle altre specie indicate in tabella.

Gli esemplari verranno messi a dimora in filare, per gruppi omogenei, almeno di 5 a coprire il modulo base, alternando gli stessi in modo non ricorsivo e tenendo conto di eventuali contatti con le formazioni presenti ai lati. La formazione del sesto si dovrà adattare alle condizioni sito specifiche.

Di seguito si riporta il sesto tipo

TABELLA 3  
 SESTO D'IMPIANTO TIPO PER IL FILARE ARBOREO MISTO

	COPERTURA	modulo 30 x 6	AREA INT.	mq	180,00
	disposizione delle alberature regolare raggruppate per specie				
	COPERTURA ARBOREA		100%	mq	180,00
	COPERTURA ARBUSTIVA		0%	mq	-
	SESTO DI IMPIANTO	maglia media di impianto	sesto specifico		
	ALBERI	6	mq	36	n. 5,00
	ARBUSTI	1,5	mq	2,25	n. -
				totale	5,00
				valore medio mq/pianta mq	mq 36,00
	SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	20%	n	1,00
	<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	20%	n	1,00
	<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	20%	n	1,00
	<i>Quercus cerris</i>	Cerro	20%	n	1,00
	<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	0%	n	-
	<i>Quercus robur</i>	Farnia	0%	n	-
	<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	0%	n	-
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Cornus mas</i>	Corniolo	0%	n	-
	<i>Cornus sanguinea</i>	Snguinello	0%	n	-
	<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo	0%	n	-
	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	0%	n	-
	<i>Euonymus europaeus</i>	Berretta del prete	0%	n	-
	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro	0%	n	-

Con riferimento a quanto riportato nei Capitoli C.1 e C.2, qualora la necessità di rispettare le norme sulle distanze tra specie vegetali, e le infrastrutture stradali e/o ferroviarie non ne consentisse la piantumazione le specie arboree potranno essere sostituite con specie a portamento arbustivo o sempre arboree purché rispettino le distanze prescritte, ogni specificazione nel merito è pertanto demandata nelle fasi di approfondimento progettuale.

La superficie complessiva dell'area d'intervento, come si è detto, sarà preliminarmente modellata e preparata con la stesa del terreno da coltivo, ammendata secondo necessità e lavorata con le normali pratiche agronomiche per favorire la germinazione delle sementi e l'attecchimento delle specie arbustive e arboree di cui si prevede l'impianto.

### D.3.3 MACCHIA ARBOREA ARBUSTIVA MISTA

La macchia arborea arbustiva ha il compito di riedificare dal punto di vista ambientale le aree di relativa cospicua estensione, residuali per effetto della frammentazione fondiaria operata con la realizzazione delle opere ferroviarie e stradali.

La formazione sarà composta su un modulo base  $\approx 50,00 \times 50,00$  m; la copertura del modulo è prevista pari a circa il 60÷65% della superficie circa.

Gli esemplari arbustivi saranno disposti a quinconce su una griglia di circa 1,50 x1,50 e verranno raggruppati per specie, gli esemplari arborei saranno posti ad una distanza di 6 m l'uno dall'altro. Gli arbusti dovranno coprire circa il 35% della superficie del modulo. Le alberature comporranno il restante 25% del modulo.

All'interno del sesto dovranno mettersi a dimora esemplari raggruppati a ricostruire lo schema del bosco con le alberature al centro e gli arbusti a costituire il mantello, i raggruppamenti saranno intervallati da chiare per permettere l'ingresso naturale di altre specie.

Le specie da mettere a dimora saranno scelte in relazione all'elenco di seguito riportato

TABELLA 4  
 MACCHIA ARBOREA ARBUSTIVA MISTA

ID	SPECIE	NOME VOLGARE
	ALBERELLI/CEPPAIE	
Ac	<i>Acer campestre</i>	Acer campestre
Fo	<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello
	ALBERI	
Cb	<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco
Qc	<i>Quercus cerris</i>	Cerro
Qp	<i>Q. pubescens</i>	Roverella
Qr	<i>Q. robur</i>	Farnia
Um	<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre
	ARBUSTI	
Cm	<i>Cornus mas</i>	Corniolo
Cs	<i>Cornus sanguinea</i>	Snguinello
Ca	<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo
Cr	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
Ee	<i>Euonymus europaeus</i>	Berretta del prete
Lv	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro

\* da impiegare in stazioni umide

La formazione del sesto di dovrà adattare alle condizioni sito specifiche.

Con riferimento a quanto riportato nei Capitoli C.1 e C.2, qualora la necessità di rispettare le norme sulle distanze tra specie vegetali, e le infrastrutture stradali e/o ferroviarie non ne consentisse la piantumazione le specie arboree potranno essere sostituite con specie a portamento arbustivo o sempre arboree purché rispettino le distanze prescritte, ogni specificazione nel merito è pertanto demandata nelle fasi di approfondimento progettuale.

La superficie complessiva dell'area d'intervento, come si è detto, sarà preliminarmente modellata e preparata con la stesa del terreno da coltivo, ammendata secondo necessità e lavorata con le normali pratiche agronomiche per favorire la germinazione delle sementi e l'attecchimento delle specie arbustive e arboree di cui si prevede l'impianto.

Di seguito si riporta il sesto tipo

TABELLA 5  
 SESTO D'IMPIANTO TIPO PER LA MACCHIA ARBOREA ARBUSTIVA MISTA

COPERTURA		modulo 50 x 50	AREA INT.	mq	2.500,00	
<i>alberature raggruppate per specie, gli arbusti a quinconce, a macchie</i>						
PRATO			40%	mq	1.000,00	
COPERTURA ARBOREA			25%	mq	625,00	
COPERTURA ARBUSTIVA			35%	mq	875,00	
SESTO DI IMPIANTO		maglia media di impianto	sesto specifico			
ALBERI		6	mq	36	n. 17,00	
ARBUSTI		1,5X3	mq	4,5	n. 194,00	
					<i>totale</i>	211,00
				<i>valore medio mq/pianta mq</i>	mq	12,00
SPECIE UTILIZZATE						
Alberi	nome scientifico	nome volgare				
	<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	20%	n	3,00	
	<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	20%	n	3,00	
	<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	10%	n	2,00	
	<i>Quercus cerris</i>	Cerro	25%	n	4,00	
	<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	25%	n	4,00	
	<i>Quercus robur</i>	Farnia	0%	n	-	
	<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	0%	n	-	
Arbusti	nome scientifico	nome volgare				
	<i>Cornus mas</i>	Corniolo	15%	n	29,00	
	<i>Cornus sanguinea</i>	Snguinello	20%	n	39,00	
	<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo	10%	n	19,00	
	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	20%	n	39,00	
	<i>Euonymus europaeus</i>	Berretta del prete	20%	n	39,00	
	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro	15%	n	29,00	

#### D.3.4 FILARE ARBOREO MISTO RIPARIALE

Le formazioni arboree vengono realizzate, nei tratti in ambiente agricolo, lungo le line d'acqua di carattere artificiale; al filare è attribuito, oltre alla riedificazione del paesaggio in corrispondenza degli elementi strutturanti, funzioni di tipo ecologico ambientale.

In linea di principio, l'orizzonte della potenzialità vegetale verte alle serie del *Salicion albae*, *Populion albae*, al più dell'*Aino-Ulmion*. Le specie da adottare sono il pioppo nero e il salice bianco. In questa fase di progetto la scelta delle specie segue quanto elencato e varia in rapporto alle condizioni edafiche e stagionali.

Le specie a portamento arboreo a cui fare riferimento sono riportate nella tabella seguente

 TABELLA 6  
 FILARE ARBOREO MISTO RIPARIALE - ELENCO DELLE SPECIE UTILIZZABILI

ID	SPECIE	NOME VOLGARE
	ALBERI	
Pa	<i>Populus alba</i> *	Pioppo bianco
Pn	<i>P. nigra</i> *	Pioppo nero
Sa	<i>Salix alba</i> *	Salice bianco

\* da impiegare in stazioni umide

Il modulo sarà composto su un intervallo base  $\approx 30,00 \times 6$  m. La copertura del modulo è prevista pari al 100% dell'estensione lineare.

Per la formazione sul campo, il sesto si dovrà adattare alle condizioni sito specifiche; di base sarà utilizzato il pioppo nero anche nella variante del *Populus nigra italica* e si potrà attingere alle altre specie indicate in tabella per evitare la monospecificità del filare.

Gli esemplari verranno messi a dimora in filare, per gruppi omogenei alternando gli stessi in modo non ricorsivo e tenendo conto di eventuali contatti con le formazioni presenti ai lati o esemplari preesistenti.

La formazione del sesto di dovrà adattare alle condizioni sito specifiche.

Di seguito si riporta il sesto tipo

TABELLA 7  
 SESTO D'IMPIANTO TIPO PER IL FILARE ARBOREO MISTO RIPARIALE

	COPERTURA	modulo 30 x 6	AREA INT.	mq	180,00
	<i>disposizione delle alberature regolare raggruppate per specie</i>				
	COPERTURA ARBOREA		100%	mq	180,00
	COPERTURA ARBUSTIVA		0%	mq	-
	SESTO DI IMPIANTO	maglia media di impianto	sesto specifico		
	ALBERI	5	mq	25	n.
	ARBUSTI	1,5	mq	2,25	n.
				totale	7,00
				valore medio mq/pianta mq	mq
					26,00
	SPECIE UTILIZZATE				
	Alberi nome scientifico	nome volgare			
	<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	20%	n	1,00
	<i>P. nigra</i>	Pioppo nero	50%	n	4,00
	<i>Salix alba</i>	Salice bianco	30%	n	2,00
	Arbusti nome scientifico	nome volgare			
	<i>Cornus sanguinea</i>	Corniolo	0%	n	-
	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	0%	n	-
	<i>Rubus fruticosus</i>	Rovo da more	0%	n	-
	<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco nero	0%	n	-
	<i>Salix spp</i>	Salici arbustivi pionieri	0%	n	-

Con riferimento a quanto riportato nei Capitoli C.1 e C.2, qualora la necessità di rispettare le norme sulle distanze tra specie vegetali, e le infrastrutture stradali e/o ferroviarie non ne consentisse la piantumazione le specie arboree potranno essere sostituite con specie a portamento arbustivo o sempre arboree purché rispettino le distanze prescritte, ogni specificazione nel merito è pertanto demandata nelle fasi di approfondimento progettuale.

La superficie complessiva dell'area d'intervento, come si è detto, sarà preliminarmente modellata e preparata con la stesa del terreno da coltivo, ammendata secondo necessità e lavorata con le normali pratiche agronomiche per favorire la germinazione delle sementi e l'attecchimento delle specie arbustive e arboree di cui si prevede l'impianto.

### D.3.5 MACCHIA/FASCIA ARBOREA ARBUSTIVA RIPARIALE

Le aree a sviluppo prevalentemente lineare lungo l'asse di progetto ferroviario e/o stradale, in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua potranno essere sistemate con l'impianto di una fascia arborea arbustiva, mista che può assumere forma di macchia, composta dalle specie riportate nella tabella che segue.

TABELLA 8  
 MACCHIA/FASCIA ARBOREA ARBUSTIVA RIPARIALE - ELENCO DELLE SPECIE UTILIZZABILI

ID	SPECIE	NOME VOLGARE
	ARBUSTI	
Cs	<i>Cornus sanguinea</i>	Corniolo
Cr	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
Rf	<i>Rubus fruticosus</i>	Rovo da more
Sn	<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco nero
Ss	<i>Salix spp.*</i>	Salici arbustivi pionieri
	ALBERI	
Pa	<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco
Pn	<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero
Sa	<i>Salix alba</i>	Salice bianco

\* Specie costituenti le ripisilve e stazioni stagionalmente inondate

La formazione di facies ripariale sarà composta su un modulo base  $\approx 50,00 \times 15,00$  m; la copertura del modulo è prevista pari a circa lo 80% della superficie.

Gli esemplari arbustivi saranno disposti a quinconce ad una distanza media di circa 1,50 m tra le fila e di 1,50 tra le colonne, le alberature verranno disposte raggruppate per specie, e distanziate tra esemplare ed esemplare non inferiore a 5 m.

Gli arbusti dovranno coprire circa il 50% della superficie e le alberature comporranno il restante 30% della superficie.

Gli esemplari a salici pionieri saranno disposti a contatto con l'acqua e *Salix alba* con le altre arbustive, immediatamente alle spalle con la presenza ulteriore degli esemplari di pioppo nero, questo insieme al salice bianco sul primo terrazzo rialzato fuori dall'area frequentemente inondata.

Gli esemplari verranno organizzati in gruppi lineari specie specifici, intercalati e intervallati da chiare. La formazione del sesto di dovrà adattare alle condizioni sito specifiche.

La formazione del sesto di dovrà adattare alle condizioni sito specifiche.

Con riferimento a quanto riportato nei Capitoli C.1 e C.2, qualora la necessità di rispettare le norme sulle distanze tra specie vegetali, e le infrastrutture stradali e/o ferroviarie non ne consentisse la piantumazione le specie arboree potranno essere sostituite con specie a portamento arbustivo o sempre arboree purché rispettino le distanze prescritte, ogni specificazione nel merito è pertanto demandata nelle fasi di approfondimento progettuale.

La superficie complessiva dell'area d'intervento, come si è detto, sarà preliminarmente modellata e preparata con la stesa del terreno da coltivo, ammendata secondo necessità e lavorata con le

normali pratiche agronomiche per favorire la germinazione delle sementi e l'attecchimento delle specie arbustive e arboree di cui si prevede l'impianto.

Di seguito si riporta il sesto tipo:

TABELLA 9  
 SESTO D'IMPIANTO TIPO PER LA MACCHIA/FASCIA ARBOREA ARBUSTIVA RIPARIALE

	COPERTURA	modulo 50 x 15	AREA INT.	mq	750,00
	<i>alberature raggruppate per specie, gli arbusti a quinconce, a macchie</i>				
	PRATO		20%	mq	150,00
	COPERTURA ARBOREA		30%	mq	225,00
	COPERTURA ARBUSTIVA		50%	mq	375,00
	SESTO DI IMPIANTO	maglia media di impianto	sesto specifico		
	ALBERI	5	mq	25	n.
	ARBUSTI	1,5X3	mq	4,5	n.
					<i>totale</i>
					92,00
	<i>valore medio mq/pianta mq</i>				mq
					8,00
	SPECIE UTILIZZATE				
Alberi	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	20%	n	2,00
	<i>P. nigra</i>	Pioppo nero	50%	n	5,00
	<i>Salix alba</i>	Salice bianco	30%	n	3,00
Arbusti	nome scientifico	nome volgare			
	<i>Cornus sanguinea</i>	Corniolo	5%	n	4,00
	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	5%	n	4,00
	<i>Rubus fruticosus</i>	Rovo da more	10%	n	8,00
	<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco nero	20%	n	17,00
	<i>Salix spp</i>	Salici arbustivi pionieri	60%	n	50,00

### D.3.6 LE AREE DI INTERVENTO

Di seguito si riporta l'elenco delle aree e degli interventi come preliminarmente individuati. Questi sono associate alle principali opere civili distinte per WBS o ai tratti di linea ferroviaria.

TABELLA 10  
 QUADRO SINOTTICO DELLE AREE D'INTERVENTO PREVISTE IN PROGETTO

WBS	OO VERDE	DIMENSIONI		DESCRIZIONE
		SUP.	LUNG.	
IA01	01	1.915	-	<i>Macchia arborea arbustiva mista</i> , in area interclusa tra IN01 sifone, sistemazioni idrauliche ferrovia e are private
	02	10.040	-	<i>Macchia arborea arbustiva mista</i> , in area interclusa tra IN01 sifone, sistemazioni idrauliche ferrovia e are private
IA02	01	1.725	303	<i>Filare arboreo misto</i> , per la sistemazione delle aree al margine del piazzale di sicurezza della galleria artificiale e il tratto del TR04 fino al canale irriguo a bordo campo a sud. L'opera scherma il complesso di Villa Marchi
	02	824	137	<i>Filare arboreo misto ripariale</i> per la sistemazione di un canale irriguo/drenante a bordo campo, in rinforzo di una formazione esistente
IA03	01	155	50	<i>Filare arboreo misto</i> , per la sistemazione delle aree al margine del

WBS	OO VERDE	DIMENSIONI		DESCRIZIONE
		SUP.	LUNG.	
	02	289	116	rilevato della NV04 verso il complesso agricolo di Ca'Bocchi
	03	693	100	<i>Filare arboreo misto</i> , per la sistemazione delle aree al margine del rilevato della NV04 verso il nucleo di case attestate lungo via Martiri della liberazione.
	04	500	-	<i>Inerbimento semplice</i> , in area interclusa tra i tratti della NV04
IA04	01	148	25	<i>Filare arboreo misto</i> , per la sistemazione delle aree al margine della linea ferroviaria prevalentemente con funzione schermante a vantaggio delle abitazioni i cui fronti sono rivolti verso la linea dove, per tratti sono anche previste le barriere antirumore.
	02	954	159	
	03	334	56	
	04	906	151	
	05	1.279	213	
	06	660	110	
	07	156	26	
	08	143	24	
	09	401	67	
	10	993	166	
IA05	01	134		<i>Macchia arborea arbustiva mista</i> , a ricostruzione delle aree interferite per la l'allargamento del sottopasso SL02 lungo il Cavo Maretto
	02	65		
IA06	01	458	76	<i>Filare arboreo misto</i> , per la sistemazione delle aree al margine della linea ferroviaria prevalentemente con funzione schermante a vantaggio delle abitazioni i cui fronti sono rivolti verso la linea dove, per tratti sono anche previste le barriere antirumore. L'opera scherma il complesso di Villa Bocchi.
	02	805	134	

### D.3.7 MODALITÀ GESTIONALI

Nei primi 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, come descritto all'interno del piano di manutenzione (cod. IA4M02E22RHSA0002001)

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.

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.

#### D.4 PROTEZIONE VEGETAZIONE ESISTENTE DURANTE LE ATTIVITÀ DI CANTIERE

In corso d'opera tutta la vegetazione esistente, destinata a rimanere in loco secondo il progetto, sarà preservata da ogni danneggiamento con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide.

Saranno evitate le lavorazioni del terreno nelle adiacenze delle alberature per una distanza pari alla proiezione della chioma nel terreno e con distanza minima dal tronco pari a 3 m.

Nei casi in cui sia necessario saranno protetti i tronchi con una rete di materiale plastico a maglia forata rigida, che garantisca il passaggio dell'aria per evitare l'instaurarsi di ambienti caldi e umidi che favoriscono l'insorgere di organismi patogeni.

La posa delle tubazioni sarà eseguita al di fuori della proiezione della chioma dell'albero sul terreno. Nel caso in cui debbano essere asportate delle radici, ciò sarà eseguito con un taglio netto e solo per radici con diametro inferiore a 3 cm.

Nelle aree di rispetto non saranno depositati materiali di cantiere, quali inerti, prefabbricati, materiali da costruzione, macchinari e gru al fine di evitare il costipamento del terreno.

#### D.5 ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE E RISPRISTINO DELLE SUPERFICI AGRICOLE

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.

All'avvio dei lavori sono previste operazioni di scotico delle superfici interessate dagli interventi di progetto, che comportano l'asportazione della porzione più superficiale del suolo; poiché i materiali provenienti da tali scavi saranno riutilizzati al termine dei lavori per il ripristino finale, lo scotico deve essere effettuato tenendo in debita considerazione le evidenze emerse dalle indagini pedologiche condotte in fase di ante-operam.

Inoltre, risulta importante porre in atto alcune tecniche agronomiche di conservazione dello strato fertile del suolo al fine di preservare le caratteristiche chimico-fisiche e biologiche del terreno per poterlo poi riutilizzare come substrato per gli interventi di ripristino finale. In tal modo si eviterà/ridurrà l'onere economico ed ecologico di procurarsi terreno vegetale proveniente da altri siti differenti al punto di vista pedologico.

Nello stoccaggio degli orizzonti superficiali di suolo sarebbe bene seguire alcune prescrizioni:

- separare gli orizzonti superficiali da quelli profondi;
- selezionare la superficie sulla quale s'intende realizzare il deposito, in modo che abbia una buona permeabilità e non sia sensibile al costipamento;
- impedire l'erosione della parte più ricca di sostanza organica dalla superficie del deposito;
- impedire il compattamento del suolo senza ripassare sullo strato depositato;
- impedire la circolazione sui cumuli ed il pascolamento;
- preservare la fertilità del suolo seminando specie leguminose

I cumuli avranno generalmente una forma trapezoidale, rispettando l'angolo di deposito naturale del materiale, e il loro sviluppo verticale non dovrebbe mai eccedere 3 m di altezza, tenendo conto della granulometria e del rischio di compattamento.

Gli interventi agronomici di conservazione del terreno accantonato richiedono l'inerbimento della superficie del cumulo da realizzarsi mediante semina a spaglio di un miscuglio di specie erbacee contenente graminacee e leguminose, queste ultime particolarmente importanti al fine di garantire l'apporto azotato al cotico e al terreno, e la successiva manutenzione analogamente ad un prato.

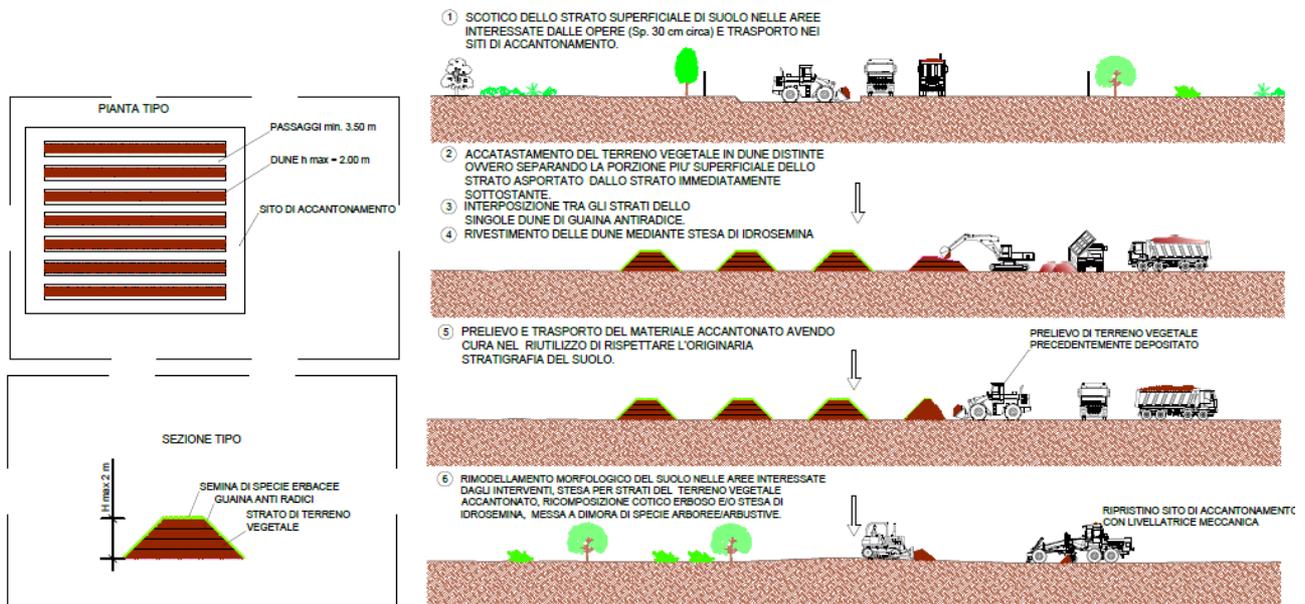


FIGURA 7

SCHEMA DI ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE E SUCCESSIVO RIUTILIZZO

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;
- intensificazione dell'attività microbica;
- aumento della temperatura del terreno, per la fermentazione della materia organica e per la formazione di humus;



COMPLETAMENTO RADDOPPIO LINEA PARMA – LA SPEZIA  
(PONTREMOLESE)  
TRATTA PARMA – VICOFERTILE  
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI  
MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

PROGETTO IP00	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 59 di 67
------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------

apporto di freschezza, anche per una migliore conservazione dell'umidità.

#### D.6 OPERAZIONI DI PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO E DELLE BUCHE

La preparazione del terreno per la messa a dimora delle specie arboree, arbustive e rampicanti 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).



POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228 – CASTELPLANIO  
LOTTO 3  
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI  
MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

PROGETTO IROF	LOTTO 03	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 60 di 67
------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------

## E LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI A VERDE LUNGO LINEA

IA01



**IA01**

IA10004 - IA\_MOD\_D - Macchia arboreo-arbustiva

01 1.915 mq

02 10.040 mq

IA02



**IA02**

IA10002 - IA\_MOD\_B - Filare arboreo

01 1.725 mq

IA10003 - IA\_MOD\_C - Filare arboreo ripariale

02 824 mq

IA03



**IA03**

IA10002 - IA\_MOD\_B - Filare arboreo

- 01 155 mq
- 02 289 mq
- 03 693 mq

IA10001 - IA\_MOD\_IN - Inerbimento

- 04 500 mq

IA04



**IA04**

IA10002 - IA\_MOD\_B - Filare arboreo

01	148 mq
02	954 mq
03	334 mq
04	906 mq
05	1.279 mq

IA04 IA05



**IA4**

IA10002 - IA\_MOD\_B - Filare arboreo

06	660 mq
07	156 mq
08	143 mq
09	401 mq
10	993 mq

**IA05**

IA10004 - IA\_MOD\_D - Macchia arboreo-arbustiva ripariale

01	134 mq
02	65 mq

IA06



**IA06**

IA10002 - IA\_MOD\_B - Filare arboreo

01 458 mq

02 805 mq



POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228 – CASTELPLANIO  
LOTTO 3  
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI DI  
MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

PROGETTO IROF	LOTTO 03	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO IA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 67 di 67
------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------

**ALLEGATO:**

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

**CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO  
DELLE OPERE CIVILI**

**PARTE II - SEZIONE 15  
OPERE A VERDE**

- 15.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE
- 15.2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO
- 15.3 DEFINIZIONI
- 15.4 ABBREVIAZIONI
- 15.5 PRESCRIZIONI GENERALI
- 15.6 TIPOLOGIE DI INTERVENTO
- 15.7 PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA'
- 15.8 QUALITA' DEI MATERIALI DA IMPIEGARE
- 15.9 TRASPORTO DEL MATERIALE VEGETALE E MANTENIMENTO PRIMA DELL'IMPIANTO
- 15.10 MODALITA' ESECUTIVE ATTIVITA' DI IMPIANTO
- 15.11 ULTIMAZIONE D'IMPIANTO E GARANZIA DI ATTECCIMENTO
- 15.12 PIANO DI MANUTENZIONE POST-IMPIANTO E GARANZIE DI MANUTENZIONE
- 15.13 CONTROLLI SULL'ESECUZIONE DEI LAVORI

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Verifica Tecnica	Autorizzazione
A	22/12/2017	Emissione per applicazione	Valentina Ranucci Vittorio Morelli	Cinzia Giangrande	Franco Iacobini
B	20/12/2019	Emissione per applicazione	Valentina Ranucci <i>Valentina Ranucci</i> Vittorio Morelli <i>Vittorio Morelli</i>	Cinzia Giangrande <i>Cinzia Giangrande</i>	Franco Iacobini <i>Franco Iacobini</i>

**INDICE**

<b>15.1</b>	<b>SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>15.2</b>	<b>DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>15.2.1</b>	<b>NORMATIVA NAZIONALE.....</b>	<b>4</b>
<b>15.2.2</b>	<b>NORMATIVA EUROPEA .....</b>	<b>6</b>
<b>15.2.3</b>	<b>DOCUMENTAZIONE TECNICA .....</b>	<b>6</b>
<b>15.3</b>	<b>DEFINIZIONI.....</b>	<b>7</b>
<b>15.4</b>	<b>ABBREVIAZIONI.....</b>	<b>9</b>
<b>15.5</b>	<b>PRESCRIZIONI GENERALI .....</b>	<b>10</b>
<b>15.6</b>	<b>TIPOLOGIE DI INTERVENTO.....</b>	<b>11</b>
<b>15.7</b>	<b>PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA' .....</b>	<b>13</b>
<b>15.7.1</b>	<b>REQUISITI MINIMI DELLA PROGETTAZIONE DELLE OPERE A VERDE .....</b>	<b>13</b>
<b>15.8</b>	<b>QUALITA' DEI MATERIALI DA IMPIEGARE .....</b>	<b>15</b>
<b>15.8.1</b>	<b>MATERIALE AGRARIO.....</b>	<b>15</b>
15.8.1.1	Terra naturale .....	15
15.8.1.2	Terreno vegetale o agrario .....	16
15.8.1.3	Sabbia .....	16
15.8.1.4	Compost.....	16
15.8.1.5	Torba.....	17
15.8.1.6	Substrati di coltivazione .....	17
15.8.1.7	Concimi .....	17
15.8.1.8	Prodotti di pacciamatura.....	17
15.8.1.9	Fitofarmaci.....	17
15.8.1.10	Paletti di sostegno, ancoraggi, legature e protezioni del fusto .....	18
15.8.1.11	Materiale per drenaggi ed opere antierosione.....	18
15.8.1.12	Acqua .....	18
<b>15.8.2</b>	<b>MATERIALE VIVAISTICO.....</b>	<b>19</b>
15.8.2.1	Specie arboree .....	19
15.8.2.2	Specie arbustive.....	20
15.8.2.3	Specie tappezzanti .....	20
15.8.2.4	Specie rampicanti, sarmentose, ricadenti .....	20
15.8.2.5	Sementi .....	20
15.8.2.6	Zolle erbose.....	21
<b>15.9</b>	<b>TRASPORTO DEL MATERALE VEGETALE E MANTENIMENTO PRIMA DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>21</b>
<b>15.10</b>	<b>MODALITA' ESECUTIVE ATTIVITA' DI IMPIANTO .....</b>	<b>21</b>
<b>15.10.1</b>	<b>PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE DURANTE LE ATTIVITA' DI CANTIERE.....</b>	<b>21</b>
<b>15.10.2</b>	<b>ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE FERTILE .....</b>	<b>22</b>

<b>15.10.3</b>	<b>PULIZIA GENERALE DELL'AREA DI INTERVENTO .....</b>	<b>22</b>
<b>15.10.4</b>	<b>LAVORAZIONI MECCANICHE DEL TERRENO .....</b>	<b>23</b>
15.10.4.1	Lavori di rastrellatura.....	23
15.10.4.2	Lavori di vangatura.....	23
15.10.4.3	Lavori di aratura.....	24
15.10.4.4	Lavori di fresatura .....	24
15.10.4.5	Lavori di erpicatura .....	24
15.10.4.6	Lavori di sarchiatura.....	24
<b>15.10.5</b>	<b>DRENAGGI LOCALIZZATI E IMPIANTI TECNICI .....</b>	<b>24</b>
<b>15.10.6</b>	<b>OPERAZIONI DI PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO.....</b>	<b>25</b>
<b>15.10.7</b>	<b>TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE.....</b>	<b>25</b>
<b>15.10.8</b>	<b>PREPARAZIONE DELLE BUCHE.....</b>	<b>25</b>
<b>15.10.9</b>	<b>APPORTO DI TERRA DI COLTIVO .....</b>	<b>26</b>
<b>15.10.10</b>	<b>LIVELLAMENTO E SPIANAMENTO DEL TERRENO .....</b>	<b>26</b>
<b>15.10.11</b>	<b>MESSA A DIMORA DELLE PIANTAGIONI .....</b>	<b>26</b>
15.10.11.1	Messa a dimora di specie arboree e arbustive .....	27
15.10.11.2	Messa a dimora di specie tappezzanti, rampicanti, sarmentose e ricadenti.....	27
<b>15.10.12</b>	<b>SEMINA DEI PRATI.....</b>	<b>27</b>
<b>15.10.13</b>	<b>MESSA A DIMORA DELLE ZOLLE ERBOSE.....</b>	<b>28</b>
<b>15.10.14</b>	<b>PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA .....</b>	<b>28</b>
<b>15.11</b>	<b>ULTIMAZIONE D'IMPIANTO E GARANZIA DI ATTECCIMENTO .....</b>	<b>29</b>
<b>15.12</b>	<b>PIANO DI MANUTENZIONE POST-IMPIANTO E GARANZIE DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>30</b>
<b>15.12.1</b>	<b>MANUTENZIONE COMPONENTI VEGETALI.....</b>	<b>30</b>
15.12.1.1	Sostituzione delle fallanze .....	31
15.12.1.2	Innaffiamento.....	32
15.12.1.3	Controlli e ripristini.....	32
15.12.1.4	Sfalcio, diserbi e sarchiature.....	33
15.12.1.5	Potatura e rimondatura .....	35
<b>15.13</b>	<b>CONTROLLI SULL'ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>35</b>

	<b>CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI</b> <b>PARTE II - SEZIONE 15</b> <b>OPERE A VERDE</b>	
<b>CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15</b>	Codifica: <b><u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u></b>	FOGLIO 4 di 35

## 15.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente sezione del Capitolato (RFI DTC SI AM SP IFS 002 A) è parte integrante del Capitolato generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili (RFI DTC SI SP IFS 001 B) e disciplina le condizioni e le modalità di esecuzione delle **Opere a Verde**, con lo scopo di:

- favorire la realizzazione di **interventi di qualità, in termini di risultato finale e di adattabilità all'ambiente delle specie vegetali**;
- **elevare lo standard qualitativo del materiale utilizzato** nelle sistemazioni ambientali;
- **preservare la vegetazione esistente**;
- fornire gli strumenti adeguati per **realizzare la sistemazione ambientale a perfetta regola d'arte** e per mantenerla in perfetto stato di funzionamento e conservazione.

L'obiettivo è quello di fornire gli strumenti atti a garantire la qualità delle Opere a Verde attraverso:

- i **richiami normativi** inerenti l'esecuzione dell'appalto;
- la promozione del **coordinamento tra tutti i soggetti coinvolti** (Committente, Progettista, Direttore Lavori, Appaltatore);
- la formulazione di **indicazioni tecniche sulla qualità dei materiali** da impiegarsi per le sistemazioni ambientali e sullo svolgimento delle varie fasi operative;
- la descrizione dei **controlli sull'esecuzione** dei lavori e dei requisiti del **Piano di manutenzione post-impianto**.

Si applica alle Opere a Verde da realizzare:

- **“lungo linea”**, ovvero lungo il corridoio adiacente alla linea ferroviaria;
- **“fuori linea”**, ovvero in corrispondenza di aree puntuali, localizzate al di fuori del corridoio ferroviario (ad esempio, in prossimità delle stazioni ferroviarie o degli impianti di manutenzione, etc.).

## 15.2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

I lavori saranno eseguiti in accordo alle norme di legge, istruzioni e normative tecniche applicabili, nonché a tutte quelle indicate nel presente documento e nelle sezioni di Capitolato richiamate nel testo. In caso di discordanza tra la normativa citata a riferimento e la descrizione nel presente Capitolato Generale Tecnico di Appalto, ha la priorità quanto riportato per esteso nel presente Capitolato.

Si elencano di seguito la principale documentazione e normativa di riferimento.

### 15.2.1 NORMATIVA NAZIONALE

Le sistemazioni ambientali sono regolamentate dalle seguenti norme:

- **Codice Civile:**
  - agli articoli 892 e seguenti stabilisce le distanze e le dimensioni massime che la vegetazione può raggiungere, in funzione della prossimità ai confini di proprietà.
- **D.L. 30 aprile 1992 n. 285 e s.m.i.** - Nuovo Codice della Strada:

- all'articolo 29, stabilisce l'obbligo per i proprietari confinanti di mantenere le siepi e la vegetazione latistante le strade entro i confini stradali, nonché la loro responsabilità in caso di danneggiamenti;
- all'articolo 31 estende la manutenzione obbligatoria e la responsabilità di danneggiamenti alle ripe confinanti con sedi stradali.
- **D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 e s.m.i.** - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice della strada:
  - agli articoli 26-27-28 stabilisce le fasce di rispetto per l'impianto di siepi vive e piantagioni rispetto al confine stradale.
- **D.P.R. 17 luglio 1980, n. 753** - Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto:
  - stabilisce le distanze e le dimensioni massime che la vegetazione può raggiungere in funzione della prossimità alle ferrovie.
- **Legge 22 maggio 1973, n. 269** - Disciplina della produzione e del commercio di sementi e piante da rimboschimento.
- **Legge 20 aprile 1976, n. 195**, recante modifiche e integrazioni alla legge 25 novembre 1971, n. 1096, sulla disciplina dell'attività sementiera.
- **D.Lgs. 19 maggio 2000, n. 151** - Attuazione della direttiva 98/56/CE relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante ornamentali.
- **D.Lgs. 10 novembre 2003, n. 386** - Attuazione della direttiva 1999/105/CE. Ha abrogato la precedente normativa (Legge n. 269/73) ed ha introdotto nuove norme relative ai requisiti dei materiali forestali di base, alla licenza per la produzione, ai certificati di provenienza, alle modalità di movimentazione ed identificazione dei materiali di moltiplicazione, ai requisiti per la commercializzazione, al registro dei materiali di base, ai controlli.
- **D.Lgs 19 agosto 2005, n. 214 e s.m.i.** - Attuazione della Direttiva 2002/89/CE concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali.
- **D.Lgs del 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i.** - Norme in materia ambientale.
- **D.Lgs n. 81 del 2008 e s.m.i.:** Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro.
- **D.Lgs. 75 del 29 aprile 2010:** "Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti a norma dell'articolo 13 della legge 7 luglio 2009, n. 88" che abroga e sostituisce il precedente D.Lgs. 217 del 29 04 2006.
- **D.L. 31 maggio 2010, n. 78:** "Misure urgenti in materia di stabilizzazione finanziaria e di competitività economica" convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122. Con tale decreto l'ENSE è stato soppresso e i compiti e le attribuzioni esercitati sono stati trasferiti all'INRAN.
- **D.Lgs. 25 giugno 2010, n. 124** - Attuazione della direttiva 2008/90 relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante da frutto destinate alla produzione di frutti (refusione).
- **D.M. 27 settembre 2010** - Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005.

- **D.L. 6 luglio 2012, n. 95** - “Disposizioni urgenti per la revisione della spesa pubblica con invarianza dei servizi ai cittadini”. All’art. 12 ha disposto la chiusura immediata dell’INRAN, con il trasferimento al CRA delle funzioni e del personale relativo alla ricerca nel campo degli alimenti e della nutrizione ed il passaggio all’Ente Nazionale RISI delle competenze in materia di controllo e certificazione ufficiale delle sementi, acquisite a seguito della soppressione dell’ENSE.
- **D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i.** - Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Lgs 5 febbraio 1997, n.22.
- **D.L. 21 giugno 2013, n.69** - Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia.
- **LEGGE 9 agosto 2013, n. 98** - Conversione, con modificazioni, del D.L. 69/2013.
- **D.L. 24 giugno 2014, n. 91** - “Disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea.”- art.14 comma 8.
- **D.Lgs. 14 agosto 2012, n. 150** “Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi”.
- **Decreto 22 gennaio 2014** “Adozione del Piano di azione nazionale per l’uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell’articolo 6 del decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150 recante: «Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria ai fini dell’utilizzo sostenibile dei pesticidi»”.
- **D.M. 15 Febbraio 2017** recante “Adozione dei criteri ambientali minimi da inserire obbligatoriamente nei capitolati tecnici delle gare d’appalto per l’esecuzione dei trattamenti fitosanitari sulle o lungo le linee ferroviarie e sulle o lungo le strade”.
- **D.P.R. 13 Giugno 2017, n. 120:** “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”.

### 15.2.2 **NORMATIVA EUROPEA**

- **Dir 98/56/CE** relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante ornamentali;
- **Dir 1999/105/CE** relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione;
- **Dir 2002/89/CE** concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali;
- **Dir 2008/72/CE** del Consiglio relativa alla commercializzazione delle piantine di ortaggi e dei materiali di moltiplicazione di ortaggi, ad eccezione delle sementi;
- **Dir 2008/90/CE** del Consiglio relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante da frutto e delle piante da frutto destinate alla produzione di frutti.

### 15.2.3 **DOCUMENTAZIONE TECNICA**

- **Capitolato Speciale d’Appalto tipo per lavori stradali** -Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti;

- **Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica** – edizione 2006- Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, Ministero dell’Economia e delle Finanze;
- **Linee guida ISPRA** “Il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati all’infrastruttura” del 2010;
- **Linee guida ISPRA** “Interventi di rivegetazione e Ingegneria Naturalistica nel settore delle infrastrutture di trasporto elettrico” del 2012;
- **Manuale di Progettazione delle Opere Civili** (RFI DTC SI MA IFS 001 B - **parte II - Sezione 1 “Ambiente”** (RFI DTC SI AM MA IFS 001 A): capitolo 1.6 “Progettazione di Opere a verde” e **Sezione 3 “Corpo Stradale”** (RFI DTC SI CS MA IFS 001 B): capitoli 3.8 “Opere in Terra”, 3.10 “Opere di sostegno” e 3.11 “Stabilizzazione dei pendii”.
- **Capitolato Generale Tecnico di appalto delle Opere Civili** (RFI DTC SI SP IFS 001 B) – **Parte II – Sezione 5 “Opere in Terra e scavi”** (RFI DTC SI CS SP IFS 004 B).

Il presente documento dovrà inoltre correlarsi con:

- il Progetto esecutivo;
- la Documentazione di gara;
- gli Strumenti urbanistici comunali (PSC, PUC, RUE ed analoghi) e i Piani Territoriali Sovraordinati (PB, PTR., PTPR, PTCP ed analoghi);
- la Carta dei vincoli territoriali e paesaggistici;
- la Normativa nazionale e regionale vigente in materia di tutela ed uso del territorio.

### 15.3 DEFINIZIONI

Nel testo sono utilizzati i seguenti termini:

**Opere a Verde:** interventi pubblici o di interesse pubblico che prevedono l’utilizzo di specie vegetali arboree, arbustive ed erbacee.

**Opere di mitigazione:** misure necessarie a ridurre al minimo, o addirittura a sopprimere, gli impatti negativi dovuti ad un’opera, sia essa già esistente o in fase progettuale, tali da assicurare il corretto inserimento paesaggistico ed ecosistemico nel sito.

**Opere di compensazione:** opere con valenza ambientale, non strettamente collegate con gli impatti indotti da progetto stesso, ma realizzate a parziale compensazione del danno prodotto, specie se non completamente mitigabile.

**Sesto di impianto:** in arboricoltura è la disposizione delle specie di impianto secondo linee geometriche, con indicazione delle relative interdistanze.

Generalmente è impostato con criteri geometrici, distribuendo le piante in allineamenti paralleli, detti file o filari, separati da fasce rettangolari dette interfile.

Gli scopi della distribuzione geometrica sono molteplici tra cui:

- rendere omogenea la distribuzione delle risorse in termini di illuminazione, elementi nutritivi e disponibilità idrica, allo scopo di ottimizzare il grado di sfruttamento delle risorse e il grado di competizione intraspecifica tra le piante (competizione tra individui della stessa specie);

- razionalizzare l'esecuzione delle operazioni colturali, con particolare riferimento a quelle eseguite meccanicamente;
- razionalizzare l'installazione di manufatti e impianti, come le strutture di sostegno e gli impianti d'irrigazione;
- adattare la piantagione a condizioni ambientali specifiche che possono causare danni economici o impatti sull'ambiente (disposizione rispetto ai venti dominanti, giacitura del terreno e suscettività all'erosione, esposizione rispetto ai punti cardinali);
- sfruttare eventuali consociazioni tra colture erbacee e arboree.

**Irrigazione di soccorso:** irrigazione che si fa ad un terreno quando si verificano condizioni climatiche non previste, tali da pregiudicare la resa della coltura in atto.

**Scotico:** operazione di asportazione del terreno vegetale più superficiale (in genere per una profondità di circa 20-30 cm).

**Specie arboree:** piante legnose con un fusto perenne ben definito, che cioè, a pieno sviluppo, presentano un asse principale (fusto o tronco) prevalente sulla massa delle ramificazioni; i rami si sviluppano in alto sul tronco a formare una chioma o corona fogliosa, variamente conformata a seconda della specie.

**Specie arbustive:** piante legnose, di piccolo e medio sviluppo, ramificate per lo più sin dalla base, nelle quali cioè la massa dei rami predomina sull'asse principale.

**Specie rampicanti:** piante con fusto lungo, poco rigido, ramoso, incapaci di sostenersi da sole, munite di cirri, viticci, radici avventizie, ecc. con i quali si aggrappano ad altre piante o a sostegni adiacenti.

**Specie tappezzanti:** pratica alternativa al tappeto erboso in zone ristrette, in un angolo appartato o di forma irregolare; sono ottime per contenere le infestanti.

**Potatura:** gamma di interventi cesori, atti a modificare il modo naturale di vegetare e di fruttificare di una pianta, con una serie di obiettivi:

- dare alla pianta una forma idonea all'utilizzazione ottimale della luce (ma anche per facilitare le operazioni colturali);
- accelerazione dello sviluppo dei giovani alberi, per raggiungere al più presto lo scheletro definitivo e l'entrata in produzione;
- avere una migliore e più rapida produzione di frutti;
- raggiungimento di un equilibrio chioma/radici e fase vegetativa/fase riproduttiva, per una produzione alta, costante e di qualità;
- far adattare le piante alla fertilità agronomica;
- estendere il ciclo produttivo nelle piante senescenti.

La potatura è distinta in base allo scopo e alla stagione in cui viene eseguita. Quelle più utilizzate sono le seguenti:

- **potatura di allevamento o di formazione**, praticata con l'intento di dare alle giovani piante la forma ottimale per lo sfruttamento razionale dello spazio e della luce;
- **potatura di risanamento o di rimonda**, praticata per eliminare le parti di chioma disseccate, spezzate o attaccate da parassiti.

**Colletto:** zona di passaggio tra il fusto e la radice, a livello del terreno. È una zona specializzata, che consente di resistere alla pressione del terreno circostante ed è il punto fino al quale le piante devono essere interrare al momento del trapianto; se la pianta viene interrata meno, rischia di morire per esposizione delle radici, mentre, se viene interrata troppo, viene lesionato il fusto e possono insorgere patologie (es. marciume del colletto).

**Scheletro:** insieme degli elementi presenti nel suolo, con diametri superiori a 2 mm (frammenti grossolani).

**Struttura:** proprietà delle particelle elementari del suolo di riunirsi per formare unità strutturali più grandi dette "aggregati".

**Terreno in tempera:** terreno con il giusto grado di umidità, tale che si possa lavorare senza recare danno né al terreno né alle attrezzature usate.

**Suola di lavorazione:** strato impermeabile che si può formare nei terreni argillosi e medi in seguito all'aratura e alla fresatura.

#### 15.4 ABBREVIAZIONI

Nel testo sono utilizzate le seguenti abbreviazioni:

<b>PB</b>	Piano di Bacino
<b>PSC</b>	Piano Strutturale Comunale
<b>RUE</b>	Regolamento Urbanistico Edilizio
<b>PUC</b>	Piano Urbanistico Comunale
<b>PTR</b>	Piano Territoriale Regionale
<b>PTPR</b>	Piano Territoriale Paesaggistico Regionale
<b>PTCP</b>	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
<b>DPR</b>	Decreto Presidente della Repubblica
<b>D.L.</b>	Decreto Legge
<b>DLgs</b>	Decreto Legislativo
<b>DM</b>	Decreto Ministeriale
<b>Dir</b>	Direttiva
<b>D.L.</b>	Direttore dei Lavori
<b>SISS</b>	Società Italiana della Scienza e del Suolo
<b>ENSE</b>	Ente Nazionale delle Sementi Elette (Ente soppresso con il DL 31/05/2010, n.78. I relativi compiti ed attribuzioni vengono assorbiti dall'Istituto nazionale di ricerca per gli alimenti e la nutrizione - INRAN)
<b>INRAN</b>	Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione
<b>CRA</b>	Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura
<b>IN</b>	Ingegneria Naturalistica
<b>PAN</b>	Piano di Azione Nazionale
<b>CAM</b>	Criteri Minimi Ambientali

## 15.5 PRESCRIZIONI GENERALI

Sarà onere dell'ESECUTORE, ma non limitatamente:

- realizzare opere rispondenti alle caratteristiche di progetto e alle specifiche tecniche applicabili e garantire la loro conformità al momento dell'ultimazione lavori;
- eseguire tutte le lavorazioni secondo le norme tecniche vigenti in materia di buona tecnica e manutenzione di aree a verde, rispettando le norme di sicurezza e prevenzione del rischio inerente le attività dei lavoratori (D.Lgs 81/08 e s.m.i.), nonché le norme di legge e i regolamenti emanati dagli Enti competenti in materia;
- provvedere, a sue spese, a tutte le opere provvisorie necessarie ad evitare possibili danni ai lavori ed alle proprietà adiacenti, nonché a garantire l'incolumità degli operai, restando in ogni caso unico responsabile delle conseguenze di ogni genere, che derivassero dall'insufficiente solidità ed, infine, dalla scarsa diligenza posta nel sorvegliare gli operai;
- procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti del terreno, restando, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, obbligato anche a provvedere, a sua cura e spese, alla rimozione di eventuali materie franate;
- garantire la qualità dei materiali impiegati per le sistemazioni ambientali;
- rimuovere e accantonare gli strati fertili del suolo (terreno di scotico) destinati ad essere riutilizzati nella realizzazione delle Opere a Verde;
- approvvigionare l'acqua necessaria all'innaffiamento delle essenze per tutto il periodo di garanzia e manutenzione;
- nel corso dei lavori, preservare la vegetazione esistente da ogni danneggiamento ed eventualmente ripristinare le aree, gli impianti, le piantagioni ed i tappeti erbosi danneggiati, salvo i casi di vandalismo riconosciuti dalle parti;
- prima dell'avvio dei lavori, ripulire le aree di intervento da materiali fuori terra estranei;
- fornire i mezzi e la manodopera per caricare e trasportare i residui di lavorazione dal cantiere all'eventuale sito di smaltimento o su altre aree individuate d'intesa con la D.L.;
- ripulire i piani viabili e gli accessi ai lavori, eventualmente lasciati pieni di terra, detriti o altro;
- riconoscere e segnalare tempestivamente alle FERROVIE tutte quelle circostanze, riguardanti le aree a verde, che richiedono un intervento di manutenzione straordinaria;
- fornire una garanzia di attecchimento superiore o uguale all'80%;
- predisporre un'efficiente e razionale organizzazione, con mezzi adeguati e maestranze specializzate, e usare tutti gli accorgimenti tecnici e pratici, in funzione delle condizioni stagionali e ambientali, per mantenere in ottimo stato di funzionamento e di conservazione gli spazi verdi e le piantagioni durante tutto il periodo di manutenzione post-impianto e di garanzia dell'impianto stesso;
- effettuare controlli periodici, previsti dal piano di manutenzione post-impianto per verificare l'effettiva esecuzione delle manutenzioni programmate ed il grado di attecchimento delle piante;
- gestire i materiali di risulta e quelli da utilizzare per l'esecuzione delle lavorazioni oggetto della presente sezione del Capitolato nel rispetto dei principi generali di tutela ambientale, secondo quanto disciplinato

sia dalla normativa ambientale vigente (D.Lgs. 152/06 e s.m.i., DPR 120/2017, D.M. 05/02/98 e s.m.i., D.M. 27/09/2010, etc) che dai documenti specialistici di riferimento (progetto e documenti contrattuali).

L'opera non eseguita a regola d'arte e dichiarata inaccettabile dalle FERROVIE, a proprio giudizio insindacabile, dovrà essere rifatta o ripristinata, a cura e spese dell'ESECUTORE che è l'unico responsabile, civilmente e penalmente, di come vengano eseguite le sistemazioni ambientali e le relative manutenzioni. Tutti i danni derivanti da imperizia, negligenza o cattivo impiego di materiali non idonei, saranno a carico dell'ESECUTORE, che, quindi, sarà tenuto di sua iniziativa ad adottare tutti i provvedimenti atti ad evitare danni a persone o cose, incidenti o sinistri.

**A tale riguardo e ad avvenuta consegna degli impianti la ditta aggiudicataria dovrà, entro un mese dalla data del verbale, redigere apposita relazione sullo stato delle aree a verde e gli interventi che si rendono necessari per il buon funzionamento e conservazione.**

## 15.6 TIPOLOGIE DI INTERVENTO

Le Opere a Verde includono:

- **interventi di compensazione ambientale**, quali recuperi di aree degradate e ripristini ambientali;
- **interventi di mitigazione ambientale**, tra i quali in particolare gli **interventi di ingegneria naturalistica** di cui alle *“Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica – edizione 2006. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, Ministero dell’Economia e delle Finanze”*, e di seguito elencati.

### A - INTERVENTI DI SEMINA E RIVESTIMENTI

1. Semina a spaglio
2. Semina con fiorume
3. Semina a paglia e bitume
4. Idrosemina
- 5.a Idrosemina a spessore (passaggio unico)
- 5.b Idrosemina a spessore (due passaggi)
6. Semina a strato con terriccio
7. Semina con microfibre
8. Semina di piante legnose
9. Biotessile in juta (geojuta)
10. Biostuoia in paglia
11. Biostuoia in cocco
12. Biostuoia in cocco e paglia
13. Biostuoia in trucioli di legno
14. Biotessile in cocco (sin. Biorete di cocco)
15. Biotessile in agave
16. Geostuoia tridimensionale in materiale sintetico
17. Geostuoia tridimensionale in materiale sintetico bitumata in opera a freddo
18. Geostuoia tridimensionale in materiale sintetico prebitumata industrialmente a caldo
19. Geocelle a nido d'ape in materiale sintetico
20. Rete metallica a doppia torsione
21. Rivestimento vegetativo in rete metallica a doppia torsione galvanizzata e plastificata e biostuoie
22. Rivestimento vegetativo in rete metallica a doppia torsione galvanizzata e geostuoia tridimensionale sintetica

23. Rivestimento vegetativo a materasso preconfezionato in rete metallica a doppia torsione galvanizzata e plastificata foderato con stuoie
24. Rivestimento vegetativo a materasso confezionato in opera in rete metallica a doppia torsione galvanizzata e plastificata foderato con biostuoie o geostuoia tridimensionale
25. Rivestimento vegetativo a tasche in rete galvanizzata e non tessuto o geostuoia
26. Rivestimento in griglia o rete metallica ancorata e geotessuto e terriccio

#### **B. INTERVENTI STABILIZZANTI**

27. Messa a dimora di talee
28. Piantagione di arbusti
29. Piantagione di alberi
30. Trapianto dal selvatico di zolle erbose
31. Trapianto dal selvatico di ecocelle
32. Tappeto erboso pronto
33. Trapianto di rizomi e di cespi
34. Copertura diffusa con ramaglia viva
35. Copertura diffusa con culmi di canna
36. Viminata viva
37. Viminata viva spondale
38. Fascinata viva su pendio
39. Fascinata viva drenante su pendio
40. Fascinata spondale viva di specie legnose
41. Fascinata sommersa
42. Fascinata spondale viva con culmi di canna
43. Cordonata viva
44. Cordonata orizzontale esterna viva con piloti
45. Gradonata viva
46. Graticciata di ramaglia
47. Fastelli di ramaglia a strati
48. Graticciata in rete zincata e stuoia
49. Ribalta viva
50. Palizzata viva
51. Palizzata con geotessile

#### **C. INTERVENTI COMBINATI DI CONSOLIDAMENTO**

52. Grata viva
53. Palificata spondale con palo verticale frontale
54. Palificata viva di sostegno
55. Palificata viva Roma
56. Sbarramento vivo
57. Pennello vivo
58. Traversa viva a pettine
59. Repellente di ramaglia a strati
60. Rullo spondale con zolle (pani) di canne
61. Rullo con ramaglia viva
62. Rullo spondale in fibra di cocco
63. Muro cellulare (alveolare) rinverdito

64. Gabbionata in rete metallica zincata rinverditata
65. Materasso in rete metallica rinverdito
66. Terra rinforzata a paramento vegetato
67. Muro a secco rinverdito
68. Cuneo filtrante
69. Rampa a blocchi
70. Blocchi incatenati
71. Scogliera rinverditata
72. Briglia viva in legname e pietrame
73. Palizzata viva in putrelle e traverse
74. Barriera vegetativa antirumore in terrapieno compresso (sin. Biomuro).

Gli interventi dovranno essere eseguiti nel rispetto delle specifiche prescrizioni riportate nella presente sezione del Capitolato e nei seguenti documenti:

- Manuale di Progettazione delle Opere Civili - parte II - Sezione 1 “Ambiente”: capitolo 1.6 “Progettazione di Opere a verde” e capitolo 1.8 “Gestione terre e rocce da scavo”;
- Manuale di Progettazione delle Opere Civili - parte II - Sezione 3 “Corpo Stradale”: capitoli 3.8 “Opere in Terra”, 3.10 “Opere di sostegno” e 3.11 “Stabilizzazione dei pendii”;
- Capitolato Generale Tecnico di appalto delle Opere Civili - Parte II – Sezione 5 “Opere in Terra e scavi”.

### **15.7 PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA'**

Per programmazione si intende la **messa a sistema di tutte le fasi** che riguardano:

- la progettazione delle Opere a Verde;
- la qualità dei materiali impiegati;
- l'esecuzione delle attività d'impianto;
- la manutenzione post-impianto;
- il controllo finale.

La programmazione delle attività offre una maggiore garanzia sulla buona riuscita e qualità finale delle opere. I vantaggi, per tutti i soggetti coinvolti a diverso titolo, sono:

- efficienza nei tempi di realizzazione;
- migliore organizzazione delle attività;
- miglior utilizzo delle risorse, in particolare di quelle destinate al materiale vegetale, evitando il risparmio sull'acquisto delle piante, a discapito dell'adattabilità e della qualità.

#### **15.7.1 REQUISITI MINIMI DELLA PROGETTAZIONE DELLE OPERE A VERDE**

Le Opere a Verde saranno progettate basandosi su una visione ecosistemica per la ricerca delle scelte progettuali e delle soluzioni tecniche più idonee alla salvaguardia del territorio, dell'ambiente e del paesaggio. In quest'ottica tutti gli interventi devono essere tesi a ristabilire il naturale assetto dell'ecosistema o comunque a favorire il ritorno, nei tempi più brevi possibile ed in funzione degli obiettivi prestabiliti, dell'equilibrio ambientale tipico dei luoghi.

La realizzazione delle Opere a Verde deve tenere conto dei seguenti aspetti:

- esistono fattori limitanti, legati alla crescita delle specie vegetali, che condizionano l'impiego delle diverse tecniche, a seconda del tipo di ambiente in cui si deve operare;
- è necessario operare una corretta scelta delle specie vegetali da impiegare; per garantire la riuscita degli interventi;
- è indispensabile rispettare scrupolosamente le corrette modalità ed epoche di semina e piantumazione delle specie prescelte;
- i risultati di attecchimento e consolidamento spesso non sono immediati ma richiedono un certo periodo di tempo per poter verificarne l'efficacia;
- queste opere richiedono in genere una regolare manutenzione, scaglionata nel tempo ed eseguita da personale qualificato.

Per i motivi sopracitati motivi nel **progetto** saranno indicati:

- **la descrizione tecnica dell'intervento** da realizzare e la sua **ubicazione**;
- l'elenco delle **specie da impiegare**, la **densità d'impianto** ed il **sesto di impianto**;
- **gli interventi colturali**, le **modalità di esecuzione dei lavori**.

In particolare, andranno specificate:

- **le caratteristiche stazionali**, ovvero le **caratteristiche agronomiche, pedologiche e meteorologiche, geomorfologiche, idrologiche**, anche con riferimento all'altezza della falda freatica, ed ogni intervento eventualmente necessario alla correzione chimico – fisica e strutturale del suolo di impianto, la bonifica o ripristino della fertilità;
- **il contesto paesaggistico**, con particolare riferimento agli aspetti visuali e morfologici, oltre che vegetazionali, dei siti di impianto;
- **la scelta delle specie e la tipologia di materiale vivaistico**, sulla base alle caratteristiche dell'impianto e della stazione;
- **la scelta del sesto di impianto e del modello colturale**, indicando in particolare la distanza delle piante tra le file e sulle file, il tipo di consociazione con specie arbustive ed erbacee;
- **l'epoca di impianto e la modalità della messa a dimora delle piante** ovvero la dimensione delle buche d'impianto, il periodo di impianto in relazione alle forme di coltivazione e confezionamento di consegna, le concimazioni localizzate, eventuale pacciamatura, eventuale uso di tutori e di protezioni individuali;
- **le modalità, le quantità e il periodo di irrigazione di soccorso per radicazione ed affrancamento**;

Parte integrante del progetto sarà il "**Piano delle manutenzioni**" che dovrà:

- avere una durata non inferiore a tre anni;
- individuare, per tutti gli interventi colturali, le modalità di attuazione dei lavori;
- definire, in dettaglio, le attività di manutenzione ordinaria, straordinaria e di gestione necessarie per l'affermazione e il mantenimento dell'impianto.

	<b>CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI</b> <b>PARTE II - SEZIONE 15</b> <b>OPERE A VERDE</b>	
<b>CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15</b>	Codifica: <b><u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u></b>	FOGLIO 15 di 35

## 15.8 QUALITA' DEI MATERIALI DA IMPIEGARE

L'ESECUTORE ha l'obbligo di fornire tutto il materiale (impiantistico, agrario e vegetale) occorrente per la realizzazione delle Opere a Verde, nelle quantità necessarie, e di effettuare l'accettazione di ogni lotto dei materiali (da effettuarsi prima dello scarico dei materiali stessi o contestualmente ad esso) dandone evidenza formale alla D.L.

**Tutto il materiale, utilizzato per la sistemazione ambientale, dovrà essere della migliore qualità, senza difetti e, in ogni caso, conforme al presente Capitolato, al progetto e alla normativa vigente, nonché idoneo all'esecuzione a regola d'arte delle Opere a Verde.**

Tutte le forniture dovranno essere accompagnate dalle certificazioni e dalle etichettature eventualmente previste dalla normativa nazionale e/o comunitaria; lo stesso dicasi per passaporti, certificati di provenienza, schede tecniche fornite dal produttore, prove sperimentali documentate e simili.

L'ESECUTORE ha l'obbligo di dimostrare la provenienza delle forniture con la necessaria documentazione esibendo, se richieste, bolle di accompagnamento e simili.

L'ESECUTORE dovrà disporre, a proprie spese, l'esecuzione di campionature, analisi e prove per il materiale ausiliario che comprendano:

- analisi pedologiche del suolo in sito e della terra agraria fornita,
- analisi dei concimi organici e minerali,
- eventuali analisi di carattere diagnostico sul materiale vegetale.

Tali analisi dovranno essere effettuate da laboratorio specializzato, secondo le metodologie di analisi ufficiali.

La qualità di tutti i materiali e le modalità di fornitura saranno verificate dalla D.L. e registrate su appositi verbali, che dovranno essere conservati dalla D.L. stessa tra la documentazione relativa alle Opere a Verde.

**L'ESECUTORE dovrà sostituire eventuali partite non ritenute conformi dalla D.L., a sua cura e spese, con altre corrispondenti ai requisiti concordati.**

Di seguito, si riportano le caratteristiche dei materiali da impiegarsi, nell'ottica di garantire la buona riuscita di tutte le opere previste in progetto.

### 15.8.1 MATERIALE AGRARIO

Per "materiale agrario" si intende tutto il materiale, usato in agricoltura, necessario alla messa a dimora, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione (terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori etc.).

#### 15.8.1.1 Terra naturale

Si considera tale il terreno estratto da orizzonti sottostanti quelli ordinariamente interessati dalle lavorazioni colturali e, normalmente, esplorati dagli apparati radicali.

Per questo tipo di terra non sono richieste le caratteristiche fisico-chimiche biologiche previste per la terra agraria.

Questa terra deve trovare impiego solamente come materiale di riempimento su cui riportare il substrato adatto alla vita vegetale.

#### 15.8.1.2 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. Prima del prelievo e della fornitura della terra, le Ferrovie si riservano il diritto di richiedere certificati di idoneità del materiale rilasciati da laboratori di chimica agraria riconosciuti, a seguito di analisi su campioni prelevati in contraddittorio.

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 fenomeni di fermentazione/asfissia.

Per quanto riguarda l'eventuale fabbisogno aggiuntivo di terreno vegetale o agrario, non soddisfatto da quello proveniente dagli scotichi, la D.L. si esprimerà in merito alla qualità del terreno vegetale fornito da terzi. **L'eventuale terreno vegetale o agrario acquistato deve possedere l'indicazione, verificabile, della provenienza.**

#### 15.8.1.3 Sabbia

La sabbia deve avere un diametro delle particelle non superiore a 2,00 mm e non inferiore a 0,02 mm. Si parla di sabbia grossa quando il diametro delle particelle è compreso fra 2,0 e 0,20 mm mentre si parla di sabbia fine quando esso è compreso fra 0,20 e 0,02 mm. La sabbia dovrà essere ben pulita per mezzo di lavaggio, asciutta, vagliata, scevra da materiali estranei, proveniente da cava o da fiume. La sabbia deve essere silicea e, pertanto, la fornitura deve essere accompagnata da analisi chimico-fisica prodotta dal fornitore di provenienza. Il tenore in calcare attivo deve essere tendenzialmente uguale a zero.

#### 15.8.1.4 Compost

Con questo termine si intende un prodotto organico che ha subito un processo di decomposizione aerobica stimolato ed accelerato dalla presenza di lombrichi e/o microflora, a partire da letame maturo e/o residui organici di varia natura.

Il prodotto ottenuto, all'atto dell'impiego, deve essere stabilizzato ed avere le seguenti caratteristiche, rispondenti ai requisiti della normativa vigente: **colore bruno omogeneo, struttura glomerulare ed assenza di sostanza organica indecomposta.**

#### 15.8.1.5 Torba

Salvo altre specifiche richieste, per le esigenze dell'opera la torba dovrà essere della migliore qualità e del tipo **"biondo", acida, poco decomposta e confezionata in balle compresse e sigillate.**

#### 15.8.1.6 Substrati di coltivazione

Con "substrati di coltivazione" si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati, in proporzioni note, per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Le confezioni di substrati imballati dovranno riportare la composizione, il rapporto fra le diverse componenti, la quantità, la provenienza e la certificazione di legge. Per i substrati forniti sfusi l'ESECUTORE dovrà, comunque, certificare, sotto la propria responsabilità, la provenienza, la composizione, le proporzioni in cui si trovano le diverse componenti e le eventuali materie prime di derivazione.

In mancanza delle suddette indicazioni, l'ESECUTORE dovrà fornire, oltre ai dati indicati, i risultati delle analisi realizzate, a propria cura e spese, secondo i metodi normalizzati dalla SISS.

L'accettazione da parte della D.L., tuttavia, non esime l'ESECUTORE dalla sostituzione di quei materiali che dovessero ostacolare o alterare le lavorazioni agronomiche del terreno.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

#### 15.8.1.7 Concimi

I concimi minerali, semplici e complessi, usati per la concimazioni di fondo o in copertura, dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale e avere titolo dichiarato e valutato di volta in volta in base alle caratteristiche agronomiche del terreno. In caso di concimi complessi, il rapporto azoto-fosforo-potassio deve essere precisato e conservato nella documentazione relativa alle Opere a Verde.

L'ESECUTORE dovrà verificare, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e nel periodo di manutenzione, quale tipo di concime minerale deve essere usato.

I fertilizzanti organici (letame, residui organici vari, etc.) dovranno esser forniti o raccolti solo presso fornitori o luoghi autorizzati dalle Ferrovie che si riservano, comunque, la facoltà di richiedere le opportune analisi. Nel caso di fornitura i concimi dovranno essere consegnati negli involucri originali e sigillati della fabbrica.

#### 15.8.1.8 Prodotti di pacciamatura

I materiali, destinati alla copertura del terreno per varie finalità operative, quali il controllo dell'evapotraspirazione, la limitazione della crescita di essenze infestanti, la protezione da sbalzi termici.

I prodotti di pacciamatura, confezionabili, dovranno essere forniti, in accordo con la D.L., nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti; per quelli sfusi, invece, la D.L. si riserva la facoltà di valutare, di volta in volta, la qualità e la provenienza.

#### 15.8.1.9 Fitofarmaci

Tutti i fitofarmaci (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitranspiranti) dovranno essere rispondenti alle normative vigenti, emesse dal Ministero della Salute; essi dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione, della classe di tossicità e delle altre informazioni a norma di legge.

Impiego, caratteristiche del prodotto, dosi e modalità di somministrazione verranno decisi di volta in volta in funzione del tipo e della gravità dell'attacco parassitario, dell'ubicazione della zona infestata, della presenza di colture agrarie, di allevamenti e di insediamenti abitativi. L'ESECUTORE dovrà, ogni volta che risulti possibile, utilizzare prodotti a basso impatto ambientale.

#### 15.8.1.10 Paletti di sostegno, ancoraggi, legature e protezioni del fusto

Per fissare al suolo gli alberi di rilevanti dimensioni, dovranno essere utilizzati paletti di sostegno (tutori) di diametro ed altezza adeguati.

I tutori dovranno essere preferibilmente in legno, diritti, scortecciati, e, se destinati ad essere infissi nel terreno, appuntiti dalla parte dell'estremità di maggiore diametro. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile, per un'altezza di cm. 100 circa, mediante bruciatura superficiale o impregnamento in autoclave o per spennellamento con appositi prodotti, di cui sia ammesso l'utilizzo dalla normativa vigente.

Anche i picchetti di legno, per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori, dovranno avere analoghe caratteristiche di imputrescibilità.

I pali di sostegno potranno essere sostituiti con ancoraggi eseguiti con cavi di acciaio di adeguata sezione muniti di tendifilo, ove la D.L. disponga in tal senso e qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche o altro). Le legature, per rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di idoneo materiale elastico (cinture di gomma, nastri di plastica etc.) o, in subordine, con corda di canapa e mai con filo di ferro. Per evitare danni alla corteccia, è indispensabile interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

Per proteggere le specie dall'attacco di animali (lagomorfi essenzialmente) e dai decespugliatori, le specie arboree e arbustive di piccola dimensione, comprese le rampicanti, saranno protette con reti a maglia forata e rigida, ovvero da elementi (shelter) in materiale plastico stabilizzato di tipo tubolare, di altezza superiore a 80 cm, dotate di adeguato sistema di ancoraggio al terreno.

#### 15.8.1.11 Materiale per drenaggi ed opere antierosione

Il materiale utilizzato per la realizzazione di sistemi drenanti (es. tubi impiegati per la costruzione di dreni, membrane impermeabilizzanti) e quello impiegato per la realizzazione di opere antierosione (biostuoie, geostuoie) dovranno corrispondere a quanto indicato in progetto o nel presente Capitolato.

I materiali forniti in confezione dovranno essere consegnati nei loro imballaggi originali, attestanti quantità e caratteristiche del contenuto (resistenza, composizione chimica, requisiti idraulici e fisici e quanto altro occorra per una migliore identificazione dei materiali stessi). La D.L. si riserva, in ogni caso, la facoltà di rifiutare, a suo insindacabile giudizio, tutti quei materiali ritenuti non rispondenti ai requisiti di progetto e non idonei ai lavori da eseguire.

Per i prodotti non confezionati, invece, la D.L. ne verificherà di volta in volta la qualità e la provenienza.

#### 15.8.1.12 Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità.

L'ESECUTORE sarà tenuto, su richiesta della D.L., a verificare periodicamente, per mezzo di analisi effettuate secondo le procedure normalizzate, la qualità dell'acqua da utilizzare ed a segnalare le eventuali alterazioni riscontrate.

	<b>CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI</b> <b>PARTE II - SEZIONE 15</b> <b>OPERE A VERDE</b>	
<b>CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15</b>	Codifica: <b><u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u></b>	FOGLIO 19 di 35

### 15.8.2 MATERIALE VIVAISTICO

Per "materiale vivaistico" si intendono le specie arboree, arbustive, tappezzanti e rampicanti, le sementi e le zolle erbose.

Il materiale vivaistico dovrà essere certificato in base alla normativa forestale vigente (D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 214 e s.m.i.).

Il materiale vivaistico dovrà provenire da areale analogo a quello di impianto, con parametri climatico-meteorologici simili a quelli del comprensorio di destinazione, al fine di massimizzare le probabilità di attecchimento, minimizzare l'introduzione di fitopatologie e di ridurre il rischio di ibridazione con specie autoctone.

Dovrà provenire da uno o più vivai indicati dall'ESECUTORE ed accettati dalle FERROVIE che si riservano la facoltà di effettuare visite per scegliere le piante di migliore aspetto e portamento e di scartare quelle ritenute inadatte ai lavori. Le piante fornite dovranno esser esenti da malattie, attacchi parassitari (in corso o passati) e deformazioni nonché corrispondere per genere, specie, cultivar e dimensioni a quanto prescritto negli elaborati di progetto; dovranno inoltre esser etichettate con cartellini in materiale plastico ove sia riportato in modo leggibile ed indelebile il nome botanico (genere, specie e varietà).

**La D.L. si riserva**, comunque, la facoltà di effettuare visite ai vivai di provenienza delle piante, allo scopo **di verificare la qualità dei materiali da fornirsi** e scartare quelle non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscono la buona riuscita dell'impianto, o quelle che non ritenga adatte alla sistemazione da realizzare.

L' ESECUTORE dovrà far pervenire alla D.L, con almeno 48 ore di anticipo, una comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate in cantiere.

#### 15.8.2.1 Specie arboree

Le specie arboree sviluppate (pronto effetto) fornite dovranno:

- presentare una circonferenza del tronco (misurata ad un metro dal colletto) almeno pari a 12 cm;
- presentare **portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste e tipici della specie, della varietà e dell' età al momento della messa a dimora;**
- avere la **parte aerea a portamento e forma regolare**, simile agli esemplari cresciuti spontaneamente, a sviluppo robusto, non filato e che non dimostri una crescita troppo rapida per eccessiva densità di coltivazione in vivaio, in terreno troppo irrigato o concimato;
- essere **esenti da attacchi d'insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni e alterazioni di qualsiasi natura** che possano compromettere il regolare sviluppo e il portamento tipico della specie;
- essere **forniti in zolla, vaso o altro sistema analogo di contenimento e trasporto adeguato alle dimensioni della pianta**. La terra dovrà essere compatta, di buona qualità e consistenza, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti, con struttura e tessitura tali da non creare condizioni di asfissia. Le zolle dovranno essere ben imballate, con apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli), rinforzato per le piante che raggiungono i 5 metri di altezza (in generale di grandi dimensioni), con rete metallica degradabile, oppure con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti;
- essere **avvolte al colletto con fascia di gomma** di altezza 5 cm, estendibile, quale protezione dagli urti meccanici e dall'azione dei decespugliatori;
- essere di **provenienza certa e documentabile;**

- essere **etichettati** singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile ed indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

Nel caso di coltivazione in vivaio delle piante, questo deve avere compreso un minimo di due trapianti per ogni individuo, l'ultimo dei quali deve essere stato eseguito non più di due anni prima.

**Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, lesioni meccaniche in genere; la chioma dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa;**

**L'apparato radicale dovrà essere proporzionato allo sviluppo aereo della piantina, privo di marciume, in buono stato di conservazione, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane.**

Gli esemplari arborei di piccole dimensioni (indicativamente  $h = 60 \div 80$  cm) dovranno essere di età non inferiore ai due anni e forniti in contenitore.

#### 15.8.2.2 Specie arbustive

Le specie arbustive devono essere con chioma equilibrata e uniforme con almeno tre ramificazioni aeree, a portamento non filato e con un apparato radicale ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane, racchiuso in contenitori o in zolle.

Le specie arbustive di piccole dimensioni (indicativamente  $h = 40 \div 80$  cm) dovranno essere di età non inferiore ai due anni e forniti in contenitore.

#### 15.8.2.3 Specie tappezzanti

Le specie tappezzanti dovranno avere **portamento basso e/o strisciante** e buona capacità di copertura, garantita da ramificazioni uniformi.

Dovranno essere sempre fornite in contenitore con le radici pienamente compenstrate nel substrato di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso.

#### 15.8.2.4 Specie rampicanti, sarmentose, ricadenti

Le specie appartenenti a queste categorie dovranno avere almeno due getti robusti, essere dell'altezza richiesta (dal colletto all'apice vegetativo più lungo) ed essere fornite in zolla o in contenitore, secondo quanto prescritto precedentemente.

#### 15.8.2.5 Sementi

L'ESECUTORE dovrà fornire sementi di ottima qualità e rispondenti perfettamente a genere, specie e varietà richiesti, nelle confezioni originali sigillate, munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza, di germinabilità e della data di scadenza stabilita dalle leggi vigenti.

Non sono ammesse partite di seme con valore reale di peso inferiore al 20% rispetto a quello dichiarato, nel qual caso l'ESECUTORE dovrà sostituirle con altre che rispondano ai requisiti richiesti. La mescolanza delle sementi di specie diverse, secondo le esigenze progettuali, qualora non disponibile in commercio, va effettuata alla presenza delle FERROVIE.

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

#### 15.8.2.6 Zolle erbose

Le zolle erbose, provenienti da luoghi approvati dalle FERROVIE e costituite dalle specie richieste, dovranno presentarsi a cotica continua e prive di erbe infestanti. Saranno fornite, a seconda delle esigenze, in strisce di 1-1,5 m di lunghezza o in zolle rettangolari o quadrate o comunque dallo spessore di 2-4 cm.

Le zolle erbose non vanno lasciate accatastate o arrotolate per più di 24 ore dalla consegna, nel qual caso vanno aperte, poste all'ombra e mantenute umide.

### **15.9 TRASPORTO DEL MATERALE VEGETALE E MANTENIMENTO PRIMA DELL'IMPIANTO**

Per quanto riguarda il **trasporto del materiale vivaistico fino al luogo dell'impianto**, dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie a **garantire la vitalità, la forma e la qualità sanitaria delle piante**, effettuandone il trasferimento con autocarri o vagoni coperti da teloni e dislocandole in modo tale che rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi a causa dei sobbalzi o per il peso delle piante sovrastanti. Il **tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva** (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il **più breve possibile**.

La D.L. dovrà, al momento del ritiro del materiale dal vivaio, verificare la qualità del materiale e verbalizzarne l'accettazione.

In particolare, l'ESECUTORE curerà che le zolle e le radici delle piante, che non possono essere messe immediatamente a dimora, non subiscano deterioramenti e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

### **15.10 MODALITA' ESECUTIVE ATTIVITA' DI IMPIANTO**

L'ESECUTORE ha l'obbligo di eseguire correttamente i lavori preparatori, i lavori di impianto del materiale vegetale e di semina, secondo quanto previsto dal progetto e/o dal presente Capitolato e, comunque, secondo le buone pratiche e la regola d'arte, dandone evidenza formale alla D.L. per tutte le tipologie di Opere a Verde.

#### **15.10.1 PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE DURANTE LE ATTIVITA' DI CANTIERE**

In corso d'opera, **tutta la vegetazione esistente, destinata a rimanere in loco secondo il progetto, e quella, eventualmente** individuata dalla D.L., **dovranno essere preservate da ogni danneggiamento con recinzioni e barriere**, provvisorie ma solide.

Pertanto, l'ESECUTORE dovrà usare la massima cautela nell'eseguire le prescrizioni di progetto o del presente Capitolato e della D.L. ogni volta che si troverà a operare nei pressi delle piante esistenti.

**Le lavorazioni del terreno sono vietate nelle adiacenze delle alberature** per una distanza pari alla proiezione della chioma nel terreno e con distanza minima dal tronco pari a 3 m.

Analogamente è **vietato l'accumulo di terreno, inerti o altri materiali nelle adiacenze di alberature**.

#### **A) Protezione del tronco**

L'ESECUTORE, ove indicato in progetto o su richiesta della D.L., è tenuto a **proteggere il tronco con una rete** di materiale plastico a maglia forata e rigida (shelter), che garantisca il passaggio dell'aria, evitando, così, la formazione di un ambiente troppo caldo e umido particolarmente favorevole all'instaurarsi di organismi patogeni.

### **B) Protezione delle radici**

La **posa di tubazioni** dovrà avvenire **al di fuori della proiezione della chioma dell'albero sul terreno**; tranne per le specie la cui chioma abbia uno sviluppo fuori dal normale portamento, a causa di una consistente potatura di contenimento, o per le piante con portamento ascendente, dove l'area di rispetto avrà un raggio minimo di 4 metri, misurati alla base del tronco. Qualora ciò non sia possibile, i lavori di scavo nell'area di rispetto dovranno essere eseguiti a mano.

Le radici asportate dovranno presentare un taglio netto, facendo attenzione a **tagliare solamente le radici con diametro inferiore ai 3 cm**, altrimenti l'attraversamento dovrà passare al di sotto di esse.

Lo scavo dovrà rimanere aperto il minor tempo possibile e, comunque, per un tempo non superiore ad una settimana. Ove ciò non sia possibile, occorrerà coprire le radici affioranti con juta e bagnarle periodicamente a seconda dell'andamento stagionale.

### **C) Protezione del suolo**

**Le operazioni di cantiere non devono peggiorare le condizioni strutturali, chimiche e biochimiche del terreno interessato dagli apparati radicali delle specie vegetali.**

E' vietato depositare, nell'area di rispetto (corrispondente alla proiezione della chioma dell'albero sul terreno), materiali di cantiere, quali inerti, prefabbricati, materiali da costruzione, macchinari, gru, al fine di evitare costipamenti del terreno; è altresì fatto divieto versare acqua di lavaggio dei pavimenti e dei macchinari, in particolare le acque contenenti polveri di cemento, oli, petrolio e suoi derivati, vernici, solventi, liquidi impermeabilizzanti e quanto altro possa nuocere o risultare fitotossico per gli apparati radicali.

## **15.10.2 ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE FERTILE**

**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).

I luoghi e le modalità attuative di tale operazione saranno definite d'intesa con la D.L.

## **15.10.3 PULIZIA GENERALE DELL'AREA DI INTERVENTO**

**Qualora nell'area oggetto della sistemazione, all'atto della consegna, siano presenti specie arboree o arbustive infestanti o in cattivo stato fitosanitario, pietre e/o eventuali ostacoli, che possono impedire la lavorazione agronomica del terreno, questi materiali dovranno essere rimossi e trasportati in discarica o spostati in luogo idoneo, secondo le modalità definite d'intesa con la D.L.** e, comunque, posti in condizioni di non costituire pericolo futuro e intralcio alle successive operazioni.

Se le dimensioni delle piante sono 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, l'ESECUTORE 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 agli impianti autorizzati secondo la normativa vigente.

Nel caso di esemplari che siano dichiarati particolarmente importanti per le loro caratteristiche ecologiche, di età, di dimensioni, ecc., questi dovranno essere salvaguardati. Dovranno essere segnalati con apposite indicazioni e saranno rivestiti, in corrispondenza del fusto, con idonee protezioni imbottite e colorate in modo evidente. Nel caso in cui gli scavi possano in qualsiasi modo danneggiare gli apparati radicali, sempre nell'ipotesi di un'attenta valutazione dell'importanza del mantenimento di tali alberi esemplari, si dovrà procedere con opportune protezioni degli apparati radicali, costituite da paratie in legno, posate nel terreno attorno agli apparati radicali precedentemente preparati con recisioni nette.

#### **15.10.4 LAVORAZIONI MECCANICHE DEL TERRENO**

L'ESECUTORE dovrà procedere alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria, preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.

**Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei**, con il terreno "in tempera", evitando di danneggiarne la struttura e di formare "suole di lavorazione".

Nel corso di questa operazione l'ESECUTORE dovrà rimuovere gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori.

**Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentino difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza** (es. cavi, fognature, tubature, reperti archeologici, ecc.), **l'ESECUTORE dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla D.L.**

Ogni danno, conseguente alla mancata osservanza di quanto su indicato, dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'ESECUTORE.

Al fine di ridurre la compattazione del terreno, occorre ricorrere a mezzi movimento terra di medie dimensioni con ruote gommate e pneumatici a largo profilo e bassa pressione.

##### 15.10.4.1 Lavori di rastrellatura

Il lavoro di rastrellatura si esegue con rastrello o con il rastrellone, a seconda delle dimensioni dei materiali che si devono rastrellare e la finitura del lavoro che si vuole ottenere. Quando si parla di rastrellatura si intende il lavoro che si fa con il rastrello normale, con il quale **si asportano dal terreno i materiali grossolani, le piante infestanti, le loro radici e ogni altro materiale inadatto alla vegetazione**. Con la rastrellatura si dà, inoltre, alla superficie del terreno, la voluta pendenza e baulatura, regolarizzandone la superficie in preparazione della semina. **A lavoro ultimato, la superficie del terreno dovrà risultare regolare senza buche, avvallamenti o groppe.**

##### 15.10.4.2 Lavori di vangatura

Nel caso di superfici di limitata estensione si può ricorrere alla vangatura del terreno che dovrà essere eseguita avendo cura di eliminare sassi, erbe infestanti con le loro radici e materiali che possano impedire la corretta esecuzione dei lavori.

#### 15.10.4.3 Lavori di aratura

Per aratura si intende il lavoro eseguito dall'aratro. Il mezzo trainante dovrà essere adatto al lavoro da compiere e non dovrà essere troppo pesante, al fine di evitare probabili danneggiamenti lungo viali ed i piazzali attraverso ai quali dovrà transitare.

Durante gli spostamenti, i cingoli e le ruote in ferro, dovranno essere ricoperti con battistrada di gomma. Saranno preferiti i trattori con due ruote munite di pneumatici. La profondità della lavorazione può variare, a seconda della necessità, da cm 50 a cm 100. **Le fette dovranno essere rovesciate con successione regolare senza lasciare intervallate, sia pure minime, strisce di terreno sodo.**

Le macchine non dovranno danneggiare le testate degli appezzamenti, le recinzioni, le specie arboree ed arbustive, gli impianti di irrigazione e quant'altro possa insistere sull'appezzamento in lavorazione. Laddove si dovesse sospendere l'impiego della macchina, la lavorazione dovrà essere completata a mano, con la vanga. Il verso da seguire nella lavorazione sarà stabilito dalla D.L.

#### 15.10.4.4 Lavori di fresatura

Il lavoro si effettua, generalmente, con motocoltivatore munito della fresa, quale corpo lavorante.

In base alla potenza del motore varia la profondità della lavorazione che va da 5 cm per le piccole fresatrici, ai 20 cm per i trattori. Le buone regole agronomiche richiedono che il **terreno** sia **sminuzzato** e reso soffice in profondità per poi essere **coperto da zollette in superficie, onde assicurare una buona penetrazione dell'acqua nel terreno ed ostacolare la formazione della crosta**. Si ricorre sovente alla fresatura sia per preparare il terreno alle semine che per sostituire il lavoro di sarchiatura.

#### 15.10.4.5 Lavori di erpicatura

Tale lavoro è successivo all'aratura e consiste nel **rompere le zolle, estirpare le erbacce e spianare il terreno**. Fra i vari tipi di erpici, il miglior lavoro è fornito da un erpice a denti piuttosto lunghi e ricurvi in avanti, allo scopo di raggiungere una maggiore profondità di lavorazione. Occorrerà ripetere l'erpicatura fino al completo sminuzzamento ed estrazione completa delle erbacce e alla raggiunta idoneità della superficie.

#### 15.10.4.6 Lavori di sarchiatura

**Il lavoro di sarchiatura ha lo scopo di estirpare le erbacce e di rompere la crosta del terreno per eliminare la capacità superficiale che disperde nell'aria la provvista idrica del terreno.** Tale lavoro può essere eseguito con la zappa o con la sarchiatrice.

### 15.10.5 DRENAGGI LOCALIZZATI E IMPIANTI TECNICI

Successivamente ai movimenti di terra e alle lavorazioni del terreno, **l'ESECUTORE dovrà predisporre**, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della D.L., **gli scavi, necessari alla installazione degli eventuali sistemi di drenaggio, e le trincee per alloggiare le tubazioni ed i cavi degli impianti tecnici** (es. irrigazione, illuminazione, ecc.) le cui linee debbano seguire percorsi sotterranei.

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione, dovranno essere installate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di ricoprimento pari a 40 cm. di terreno e, per agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, essere convenientemente protette e segnalate.

#### **15.10.6 OPERAZIONI DI PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO**

In occasione delle lavorazioni di preparazione del terreno, di cui ai precedenti paragrafi, e prima della messa a dimora delle specie arboree, arbustive e rampicanti, l'ESECUTORE, d'intesa con la D.L., dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la **correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo**, nonché **somministrare gli eventuali fitofarmaci e/o diserbanti**.

La composizione e la proporzioni della concimazione di fondo, da effettuarsi con la somministrazione di idonei concimi minerali e/o organici, saranno individuati in base alle analisi chimiche del terreno effettuate a cura e spese dell'ESECUTORE. Oltre alla concimazione di fondo, l'ESECUTORE dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura con concimi complessi.

I trattamenti con fitofarmaci dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato che dovrà attenersi, per il loro uso, alle istruzioni specificate dalla casa produttrice ed alle leggi vigenti in materia ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle cose.

#### **15.10.7 TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE**

Prima della messa a dimora delle specie rampicanti, arboree ed arbustive e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'ESECUTORE, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della D.L., predisporrà la **picchettatura delle aree di impianto**, rispettando le distanze di interasse tra le singole specie, **mediante tondini metallici** con diametro di 12 cm. ed altezza di 150 cm., segnando la posizione **nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole** (specie rampicanti, arboree ed arbustive, altre specie segnalate in progetto etc.) e **tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee** (tappezzanti, macchie arbustive, boschetti, ecc.).

Prima di procedere alle operazioni successive, l'ESECUTORE dovrà ottenere il benestare della D.L.

A piantagione eseguita, l'ESECUTORE, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi opportunamente aggiornati, ovvero con l'indicazione della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

#### **15.10.8 PREPARAZIONE DELLE BUCHE**

Le **buche o fosse** saranno predisposte prima dell'arrivo delle essenze vegetali con dimensioni più ampie possibili in rapporto a quelle delle piante, con larghezza e profondità pari almeno a due volte e mezzo il diametro della zolla e, comunque, non inferiori a 1,00 x 1,00 x 1,00 m per alberi ed arbusti (pronto effetto) e a 0,50 x 0,50 x 0,50 m per alberi ed arbusti di piccole dimensioni.

**Durante la preparazione delle buche, l'ESECUTORE dovrà assicurarsi che non ci siano ristagni d'umidità nelle zone in cui le piante svilupperanno le radici**; nel qual caso, dovrà prevedere idonee opere idrauliche (scoli, drenaggi). Qualora lo strato di terreno al fondo delle buche si presenti eccessivamente compatto, formando una suola impermeabile, si dovrà provvedere alla "rottura" della stessa ed intervenire con tutti gli accorgimenti necessari, affinché lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto.

Se necessario, le pareti ed il fondo delle buche o fosse verranno opportunamente spicconate affinché le radici possano penetrare in un ambiente sufficientemente morbido ed aerato.

Di regola, le buche e le fosse dovranno essere aperte manualmente o meccanicamente e non dovranno restare aperte per un periodo superiore ad otto giorni. Durante l'esecuzione degli scavi andrà posta la massima attenzione all'eventuale presenza di cavi e tubazioni sotterranee.

Per le buche ed i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'ESECUTORE è tenuto ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato

	<b>CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI</b>  <b>PARTE II - SEZIONE 15</b>  <b>OPERE A VERDE</b>	
<b>CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15</b>	Codifica: <b><u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u></b>	FOGLIO 26 di 35

circostante, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse, in accordo con la D.L.

#### 15.10.9 APPORTO DI TERRA DI COLTIVO

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'ESECUTORE, in accordo con la D.L., dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione; in caso contrario, dovrà **apportare terra di coltivo in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore adeguato, concordato preventivamente con la D.L., per i prati ed a riempire totalmente le buche ed i fossi per gli alberi e gli arbusti**, curando che vengano frantumate tutte le zolle e gli ammassi di terra.

La terra di coltivo, rimossa ed accantonata nelle fasi iniziali degli scavi, sarà utilizzata, d'intesa con la D.L., insieme a quella apportata.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno, comunque, essere approvate dalla D.L.

#### 15.10.10 LIVELLAMENTO E SPIANAMENTO DEL TERRENO

Dopo aver eseguito le operazioni di pulizia delle terre, le lavorazioni preliminari e gli eventuali movimenti ed apporti di terra, l'ESECUTORE, a sua cura e spese, dovrà eseguire un lavoro di livellamento e spianamento del terreno, che consiste nell'**eliminazione degli avvallamenti e di ogni asperità, con asporto totale di tutti i materiali risultanti in eccedenza e di quelli di rifiuto, anche preesistenti**. L'ESECUTORE deve provvedere, altresì, a reperire i luoghi di scarico, comunicandoli alla D.L.

Il lavoro dovrà essere eseguito a mano o con mezzi meccanici, a seconda della situazione dei luoghi, e, in ogni caso, curando che vengano assolutamente protette le piante e il loro apparato radicale. Al termine del lavoro, la superficie dovrà risultare perfettamente livellata in relazione alle quote fissate in progetto o d'intesa con la D.L.

#### 15.10.11 MESSA A DIMORA DI SPECIE RAMPICANTI, ARBOREE ED ARBUSTIVE

**L'impianto vegetazionale dovrà essere realizzato nel periodo di riposo vegetativo**, quando le condizioni stagionali lo permettano.

**Prima della messa a dimora delle piante, la buca sarà riempita parzialmente da terreno vegetale e da un adeguato quantitativo di concime**, che dovrà essere mescolato con il terreno, al fine di evitare un contatto diretto del concime con gli apparati radicali o le zolle.

La buca così parzialmente riempita dovrà avere ancora spazio sufficiente per la zolla o le radici della pianta, tenendo conto dell'assestamento della terra vegetale riportata. Le piante andranno poste a dimora prestando attenzione a non lasciare le radici allo scoperto o interrate oltre il livello del colletto.

Occorrerà, dunque, collocare il colletto superiormente al piano campagna, ad un'altezza che sarà dettata dalla consistenza del terreno e dalle dimensioni della zolla e della buca di escavazione.

**L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile** (es. paglia, canapa, juta, ecc.) **dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi** senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche ed il materiale di imballo in eccesso.

**La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici**; se si presenta troppo asciutta, dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo. Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

Per le piante a radice nuda, parte dell'apparato radicale dovrà essere, ove occorra, spuntato alle estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

**Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi, gli arbusti e i cespugli di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature.** L'ESECUTORE provvederà, poi, al **riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo**, costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla (cuscini d'aria) e facendo attenzione a non rovinare la corteccia delle piante in nessuna fase della piantumazione.

Il riempimento delle buche potrà essere effettuato, a seconda delle necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba.

A riempimento ultimato, **attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua** da addurre subito dopo in quantità abbondante, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assettamento della terra vegetale attorno alle radici e alla zolla.

**Alla base delle specie arboree e arbustive di piccole dimensioni, comprese le specie rampicanti,** verrà successivamente collocato **un disco pacciamante, in fibra naturale biodegradabile 100%**, avente lo scopo di impedire o ridurre lo sviluppo delle specie erbacee infestanti a ridosso della piantina e di trattenere l'umidità del terreno.

Ove necessario, si dovrà prevedere una protezione del fusto delle giovani piante dai danni della fauna.

#### 15.10.11.1 Messa a dimora di specie arboree e arbustive

Come già detto in precedenza la messa a dimora di specie arboree e arbustive dovrà essere eseguita in periodo di riposo vegetativo.

L'eventuale potatura di trapianto della chioma deve essere autorizzata dalla D.L. e dovrà seguire rigorosamente le disposizioni impartite, rispettando il portamento naturale e le caratteristiche specifiche delle singole specie.

#### 15.10.11.2 Messa a dimora di specie tappezzanti, rampicanti, sarmentose e ricadenti

La messa a dimora di queste piante va effettuata in buche preparate al momento, più grandi di circa 15 cm del diametro dei contenitori. Se le piante sono fornite in contenitori di materiale deperibile (torba, pasta di cellulosa compressa, ecc.), possono essere messe a dimora con tutto il vaso; se di materiale non deperibile vanno rimossi.

In ogni caso, le buche dovranno essere poi colmate con terra di coltivo mista a concime ben pressata intorno alle piante.

L'ESECUTORE è tenuto, infine, a **completare la piantagione** delle specie rampicanti, sarmentose e ricadenti, **legandone i getti alle apposite strutture di sostegno** in modo da guidarne lo sviluppo per ottenere i migliori risultati in relazione agli scopi della sistemazione.

#### 15.10.12 SEMINA DEI PRATI

La semina dei prati dovrà avvenire dopo la messa a dimora specie arboree o arbustive o tappezzanti, eventualmente previsti dal progetto. Dopo una lavorazione del terreno a carattere superficiale, consistente in una aratura a 10 - 20 cm o in una zappatura, si procederà alla somministrazione con erpicatura a mano di concimi fosfatici e potassici mentre quelli azotati saranno somministrati successivamente alla germinazione.

La composizione e le proporzioni dei concimi saranno indicati dall'ESECUTORE in base alle analisi chimiche del terreno, effettuate a sua cura e spesa, d'intesa con la D.L.. Dovranno, inoltre, essere eliminati dal terreno tutti i materiali estranei e i ciottoli eventualmente presenti. Nell'eventualità che lo spessore della terra vegetale e la sua natura non dessero garanzie di buono attecchimento e successivo sviluppo delle piantagioni, l'ESECUTORE è

tenuto ad effettuare la sostituzione del materiale stesso con altro più adatto. Il tipo di miscuglio da impiegare, che deve essere comunicato alle FERROVIE ed approvato prima dell'uso, va scelto in funzione del tipo di prato desiderato e delle caratteristiche ambientali del luogo (vegetazione, clima, suolo, fattori topografici). In particolare, per tappeti erbosi di carattere ornamentale (giardini, parchi, tappeti verdi temporanei) potrà usarsi in linea di massima un miscuglio di graminacee e leguminose appartenenti ai generi *Agrotis* sp., *Festuca* sp., *Lolium* sp., *Poa* sp., *Bromis* sp., *Trifolium* sp. etc.

Nei tappeti erbosi tecnici (scarpate, rilevati, argini, arce da ripristinare) che hanno il compito di frenare l'azione erosiva dell'acqua e di contribuire ad un gradevole inserimento dell'opera nel paesaggio, le specie da usare devono essere rustiche e formare un prato polifita stabile; il miscuglio, a base di graminacee e leguminose ed eventualmente di specie arbustive, va scelto in linea di massima tra le seguenti specie:

**GRAMINACEE:** *Poa* sp. pl., *Agropyron repens*., *Brachypodium pinnatum*, *Bromus inermis*, *Bromus erectus*, *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Festuca arundinacea*, *Lolium italicum*, *Lolium perenne*, *Arrhenatherum elatius*, *Agrostis tenium*.

**LEGUMINOSE:** *Medicago* sp. pl., *Onobrychis viciifolia*, *Hedysarum coronarium*, *Lotus corniculatus*, *Anthyllis vulneraria*, *Trifolium* sp. pl.

**ARBUSTI:** *Acer campestre*, *Cercis siliquastrum*, *Cistus salvifolius*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Cornilla aemula*, *Crataegus monogyna*, *Cytisus scoparius*, *Eleagnus angustifolia*, *Hippophae rhamnoides*, *Laburnum anagyroides*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Spartium juncea*, *Tamarix* sp.

La semina va effettuata a spaglio, in giornate senza vento, nel periodo scelto dall'ESECUTORE che è comunque tenuto alla risemina se la germinazione non è regolare ed uniforme. La ricopertura del seme va effettuata con rastrelli a mano e erpici a sacco; dopo la semina l'ESECUTORE provvederà inoltre alla rullatura ed alla bagnatura del terreno e invierà un tecnico per la visita di controllo a scadenza quindicinale fino alla prima tosatura. A lavori ultimati ed alla data di collaudo il manto di copertura dovrà risultare a densità uniforme e senza vuoti.

#### **15.10.13 MESSA A DIMORA DELLE ZOLLE ERBOSE**

Le zolle erbose dovranno essere messe a dimora stendendole sul terreno così da formare una superficie uniforme senza spazi intermedi.

Per favorire l'attecchimento, le zolle dovranno essere cosparse con uno strato di terriccio miscelato con torba, sabbia, humus e agripelite concimata (60% terra vegetale 10% per ciascun correttivo e/o concime), compattate per mezzo di battitura e di rullatura e, infine, abbondantemente irrigate. Nel caso che le zolle erbose debbano essere collocate sui terreni in pendio o su scarpate, dovranno essere anche fissate al suolo per mezzo di picchetti di legno, costipando i vuoti con terriccio. Qualora l'appezzamento venisse infestato dalle formiche, che porterebbero via il seme, si dovrà trattare il seminato con appositi preparati contro le formiche. Se tale trattamento non fosse stato eseguito in tempo e le formiche avessero asportato il seme, si dovrà provvedere a nuova semina.

Al collaudo si dovrà pretendere che le erbe del prato coprano regolarmente il terreno, senza che risultino punti di addensamento o di diradamento; in quest'ultimo caso, si pretenderà la risemina.

#### **15.10.14 PROTEZIONE DELLE SPECIE MESSE A DIMORA**

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati da animali domestici o selvatici oppure dal transito di persone e automezzi, l'ESECUTORE dovrà proteggere, singolarmente o in gruppo, le specie messe a dimora con opportune protezioni adeguatamente ancorate al terreno (es. shelter in materiale fotossidabile biodegradabile).

	<b>CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI</b>  <b>PARTE II - SEZIONE 15</b>  <b>OPERE A VERDE</b>	
<b>CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15</b>	Codifica: <b><u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u></b>	FOGLIO 29 di 35

o in legno) e/o sostanze repellenti previste in progetto o precedentemente concordati ed approvati dalla Direzione Lavori.

Se è previsto in progetto, alcune specie (tappezzanti, piccoli arbusti, ecc..) dovranno essere **protette dai danni della pioggia battente, dalla essiccazione e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di pacciame** (paglia, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifera, ecc.) od altro analogo materiale precedentemente approvato dalla Direzione Lavori.

### 15.11 ULTIMAZIONE D'IMPIANTO E GARANZIA DI ATTECCHIMENTO

L'impianto si riterrà ultimato quando tutte le operazioni di cui sopra saranno state completate e ne sarà stata data evidenza alla D.L.

Le obbligazioni contrattuali dell'ESECUTORE non si esauriscono con la messa a dimora delle essenze prative, arbustive e arboree, ma richiedono un ulteriore periodo di interventi finalizzati ad un completo attecchimento delle varie specie vegetali.

**La garanzia di attecchimento dovrà essere prestata per l'intero periodo di manutenzione che non potrà essere inferiore a 3 anni calcolata a partire dalla data di ultimazione dei lavori (ovvero con il completamento della messa a dimora dell'impianto).**

**L'ESECUTORE, infatti, ha l'obbligo di garantire un attecchimento delle Opere a Verde superiore od uguale all'80%, fatto salvo per il verificarsi di eventi straordinari non dipendenti da volontà o colpe specifiche.** A tal fine, l'ESECUTORE attua un piano di controllo degli attecchimenti per ciascuna tipologia di opera a verde, della cui attuazione dà evidenza formale alla D.L.

Tale piano di controllo si articola in **tre momenti**:

1. **prima verifica di attecchimento: dopo un anno** dalla data di ultimazione dei lavori;
2. **seconda verifica di attecchimento: dopo due anni** dalla data di ultimazione dei lavori;
3. **terza verifica di attecchimento: dopo tre anni** dalla data di ultimazione dei lavori.

L'attecchimento si intende avvenuto quando le piante si presentano sane ed in buono stato vegetativo.

In ogni verifica la D. L., in contraddittorio con l'ESECUTORE, procederà all'analitica rilevazione di stato delle Opere a Verde e redazione del verbale di verifica attecchimento; soltanto in caso di esito positivo della verifica, ovvero rilevando un grado di attecchimento superiore od uguale all'80%, la D.L. potrà disporre all'ESECUTORE il pagamento di un'aliquota dell'importo previsto in funzione dello stato di avanzamento dell'opera, ovvero:

- il 30% al **completamento della messa a dimora dell'impianto**;
- il 30 % all'esito positivo della **prima verifica di attecchimento**;
- il 20% all'esito positivo della **seconda verifica di attecchimento** ;
- il 20 % all'esito positivo della **terza verifica di attecchimento**.

Si precisa che l'ESECUTORE dovrà comunque provvedere a sostituire ogni pianta fallata con n. 1 pianta di pari taglia, specie e varietà.

Nel caso in cui l'attecchimento risulti essere inferiore all'80%, la D.L. non disporrà il pagamento dell'aliquota spettante all'ESECUTORE e potrà imporre allo stesso di ampliare, senza alcun compenso aggiuntivo, il periodo di garanzia e la contestuale attività manutentoria per un ulteriore ciclo vegetativo.

Fino all'ultimazione delle verifiche di attecchimento, l'ESECUTORE dovrà proseguire l'azione manutentoria.

L'ESECUTORE cesserà da tale obbligazione soltanto dopo l'emissione degli atti di verifica finale di attecchimento, **che in ogni caso dovrà avvenire entro 5 anni dalla prima messa a dimora pena la non corresponsione del saldo.**

### **15.12 PIANO DI MANUTENZIONE POST-IMPIANTO E GARANZIE DI MANUTENZIONE**

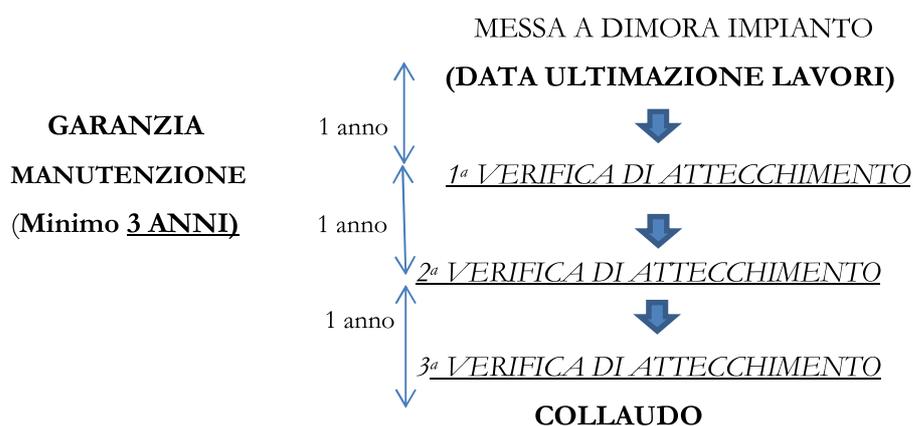
L'ESECUTORE ha l'obbligo di redigere un piano di manutenzione post-impianto per ciascuna opera a verde, dandone evidenza formale alla D.L.; in detto piano è integrato il piano di controllo degli attecchimenti.

Il piano di manutenzione prevede altresì tempi, modalità e condizioni per l'asportazione di pali tutori, protezioni dei fusti, legacci, teli di pacciamatura, picchetti e di quant'altro non sia più utile alla protezione e difesa degli impianti al termine dei tre anni di garanzia.

Il piano di manutenzione non interferisce con gli obblighi dell'ESECUTORE in ordine alle garanzie di attecchimento che dovranno comunque essere prestate.

L'ESECUTORE ha l'obbligo di effettuare le irrigazioni di soccorso che si rendessero necessarie; ha inoltre l'obbligo di dare evidenza formale alla D.L., con cadenza trimestrale, dell'attuazione dei piani colturali post-impianto (finalizzati all'attecchimento delle piante e alla buona riuscita degli interventi stessi) e degli interventi straordinari eseguiti, giustificandoli sulla base dell'andamento climatico del periodo e della risposta degli impianti.

**In caso di esito sempre positivo delle verifiche di attecchimento, la manutenzione e le pratiche culturali di tutte le Opere a Verde saranno garantite per un minimo di tre anni, a partire dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dal completamento della messa a dimora dell'impianto. Esse dovranno garantire la piena efficienza degli impianti al momento del collaudo, che avverrà con l'esito positivo dell'ultima verifica di attecchimento.**



#### **15.12.1 MANUTENZIONE COMPONENTI VEGETALI**

Nei primi 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, l'ESECUTORE deve effettuare, per il periodo di garanzia concordato, una corretta manutenzione delle componenti vive delle Opere a Verde.

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,

	<b>CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI</b>  <b>PARTE II - SEZIONE 15</b>  <b>OPERE A VERDE</b>	
<b>CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15</b>	Codifica: <b><u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u></b>	FOGLIO 31 di 35

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" e la manutenzione di "contenimento".

La **manutenzione di "crescita"** è l'insieme delle lavorazioni e dei controlli necessari affinché gli impianti di nuova vegetazione (alberi, arbusti, specie erbacee, prati, ecc.) possano affermarsi e crescere in modo da costituire un ecosistema stabile nel tempo, capace di ridurre il rischio idrogeologico, ricostruire l'equilibrio ecologico e migliorare il valore paesaggistico dell'area dell'intervento. Riguardando opere che ricostruiscono porzioni di ecosistemi e l'attività di manutenzione ha come obiettivo la crescita della vegetazione (nuova o già esistente) attraverso quelle operazioni che sono alla base delle sistemazioni paesaggistiche (impianti, concimazioni, irrigazioni, ecc.).

All'interno del ciclo di vita utile di un'opera di ingegneria naturalistica la manutenzione di crescita interessa il periodo iniziale della durata variabile da alcuni mesi, per le opere di difesa spondale, a qualche anno per gli interventi di consolidamento dei pendii; una volta che la vegetazione si è consolidata, si deve iniziare un altro tipo di manutenzione ovvero quella di contenimento.

La **manutenzione di "contenimento"** è l'insieme delle lavorazioni e dei controlli necessari al mantenimento di una condizione di equilibrio "artificiale". Per esempio, in determinate opere di ingegneria naturalistica, dove le caratteristiche meccaniche dell'apparato radicale sono fondamentali per la stabilità del sistema "terreno-opera di ingegneria naturalistica-forze esterne", occorre che la parte fuori terra delle specie arboree e arbustive risponda a determinate caratteristiche tecniche; in altri casi l'attività di manutenzione deve guidare in modo artificiale l'evoluzione vegetale verso determinate associazioni predefinite dal progetto. Da un punto di vista temporale, la manutenzione di contenimento segue, all'interno del ciclo di vita dell'opera, la manutenzione di crescita.

Segue la descrizione delle principali operazioni da eseguire negli anni successivi all'impianto vegetale.

#### 15.12.1.1 Sostituzione delle fallanze

Laddove si riscontrino fallanze per varie cause (mancanza di adeguata manutenzione, difetti di esecuzione), l'ESECUTORE è tenuto, a sua cura e spese, alla sostituzione o ripristino ove possibile.

Ogni anno, durante il periodo primaverile-estivo, le FERROVIE, in contraddittorio con l'ESECUTORE, provvederanno alla redazione di verbali di attecchimento con l'indicazione delle piante da sostituire e delle superfici a prato da restaurare.

Prima del riposo invernale, sulla base di detti verbali, l'ESECUTORE procederà con l'operazione di sostituzione delle fallanze.

Ogni pianta fallata verrà sostituita, d'accordo con la D.L., con un'altra identica per genere, specie, varietà e dimensioni.

#### **Risemini**

Le piante che per qualsiasi ragione non avessero attecchito saranno sostituite, a cura dell'ESECUTORE, con un'altra identica per genere, specie, cultivar e dimensioni, nella prima stagione favorevole per l'impianto dopo l'accertamento del mancato attecchimento.

#### **Rinnovo parti difettose tappeti erbosi**

L'ESECUTORE dovrà riseminare ogni superficie di tappeto erboso che presenti crescita irregolare o difettosa oppure dove l'erba non abbia attecchito, nella prima stagione favorevole per l'impianto dopo l'accertamento del mancato attecchimento.

#### 15.12.1.2 Innaffiamento

L'ESECUTORE è tenuto ad innaffiare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi in tutto il periodo di garanzia. Le operazioni di innaffiamento dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale. E' a carico dell'ESECUTORE il reperimento, il trasporto dell'acqua e quanto necessario per la sua somministrazione e distribuzione.

L'acqua sarà data alle colture opportunamente polverizzata, usando apposite lance munite di apparecchio frangigetto o con irrigatori, evitando che l'acqua scorra sul terreno disperdendosi e danneggiandolo. Si eviterà, inoltre, di calpestare il terreno bagnato.

Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'ESECUTORE dovrà controllare che questo funzioni regolarmente e, in caso di guasti, provvedere con interventi manuali.

Dopo la semina dei prati, si avrà cura di procedere con opportuna cautela ad una leggera annaffiatura e dopo si procederà ad una più regolare innaffiatura allo scopo di favorire la germinazione dei semi. Ogni innaffiatura dovrà inumidire il terreno per almeno 10 centimetri di profondità.

L'innaffiamento degli arbusti, cespugli ed alberi sarà eseguito mediante l'apertura di idonee sconature intorno al colletto della pianta. Si avrà cura, durante l'apertura delle sconature, a non danneggiare il fusto né tantomeno le radici della pianta. Ad avvenuto assorbimento dell'acqua le sconature dovranno essere ricolmate con la terra precedentemente scavata.

#### 15.12.1.3 Controlli e ripristini

##### **Ripristino verticalità delle piante**

L'ESECUTORE dovrà provvedere a controllare ed accertare le condizioni statiche sia degli alberi che dei rami, avendo cura di riservare maggiore attenzione a quelle alberature che insistono su luoghi aperti al pubblico transito ed a quelle i cui rami aggettano sui luoghi transitati. Particolare cura dovrà essere dedicata nel controllo di quelle alberature laddove vengano riscontrati tagli non cicatrizzati o attacchi di insetti. Qualora si dovessero ancorare delle alberature che diano segno di imperfetta stabilità, si dovrà procedere con cautela allo scopo di non danneggiare ulteriormente la pianta. Si dovrà, pertanto, ricorrere all'ancoraggio con tiranti costituiti da cavi di acciaio di adeguata sezione, avendo cura di collegarli ad altri elementi realizzati in modo tale da consentire la regolarizzazione della stabilità. E' buona regola interrompere i tiranti con appositi tenditori a due occhielli per poterli mantenere sempre in tiro.

##### **Controllo parassiti e fitopatologie**

L'ESECUTORE è tenuta a controllare la comparsa di possibili manifestazioni patologiche della vegetazione, provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno, onde evitare la diffusione e rimediare ai danni accertati. In caso di accertato attacco, occorre che esso provveda alla sostituzione delle componenti vegetali danneggiate.

##### **Controllo delle protezioni**

Nelle aree dove maggiore è la presenza di ungulati (cinghiali, caprioli, daini, cervi) e di lepri si rende necessario verificare il grado di efficienza delle protezioni (shelter, reti di protezione dei fusti) dei singoli esemplari arborei ed arbustivi. Nel caso dei prati occorre controllare lo stato delle recinzioni per evitare il pascolo di animali selvatici o domestici.

### **Sistemazione dei danni causati da erosione**

L'ESECUTORE dovrà provvedere, nel più breve tempo possibile, alla sistemazione dei danni causati da erosione, assestamenti, rotture o difetti per negligenza di esecuzione.

#### 15.12.1.4 Sfalcio, diserbi, sarchiature e trattamenti fitosanitari

Nel caso di piantagione di alberi, arbusti e piante tappezzanti, l'ESECUTORE dovrà provvedere allo sfalcio delle erbe spontanee infestanti in tutta l'area d'impianto ogni qualvolta l'erba raggiunga un'altezza media di 35 cm. Nel caso di tappeti erbosi ornamentali le falciature saranno eseguite quando le specie prative raggiungano un'altezza media di 10 cm. Il taglio dell'erba dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte, evitando danneggiamenti agli alberi, cespugli e piante da fiore disposte nei prati. Le erbe tagliate si dovranno radunare sul prato e trasportare allo scarico a cura e spese dell'ESECUTORE. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività, per evitare possibili incendi, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi. La frequenza dei tagli sarà maggiore per i prati irrigui rispetto agli asciutti e varierà in finzione delle esigenze e secondo le essenze che compongono i prati.

Il terreno intorno alle piante sarà diserbato dalle infestanti per una superficie media di 2 mq per gli alberi e 1 mq per gli arbusti o le piante tappezzanti e l'erba tagliata andrà rimossa al massimo entro 5 giorni. Tale operazione sarà effettuata almeno 6 volte all'anno. Le operazioni di sfalcio saranno eseguite nel periodo marzo-ottobre, salvo diversa necessità legata alla specificità del periodo di germinazione delle specie infestanti.

Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali, etc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

### **Irroramento diserbante**

Gli addetti al diserbamento chimico dovranno osservare scrupolosamente le prescrizioni previste dalla normativa vigente in materia di sicurezza sul lavoro; inoltre, essi dovranno:

- vestire un abito impermeabile completo di tela cerata, abito che alla fine della giornata dovrà essere lavato a mezzo di spugna o panno bagnato, per asportare ogni traccia di diserbante. Anche le scarpe verranno lavate con spazzola; dovranno lavarsi abbondantemente le mani e la faccia, spazzolare i capelli non fumare durante il lavoro e prima della pulizia personale;
- effettuare l'irrorazione camminando a ritroso allo scopo di imbrattarsi il meno possibile con la soluzione;
- stare lontano da sorgenti emananti forti calori, scorie incandescenti, ecc.;
- tenere l'ugello spruzzatore alto circa 20 cm dal terreno e fare il possibile per irrorare efficacemente il terreno e la base delle piante;
- non bagnare le rotaie, specie quelle dei binari di corsa;
- non bagnare cataste ed altro materiale incendiabile e portare la massima cura per non bagnare le bobine delle condutture elettriche;
- lavare le pompe accuratamente con acqua ogni sera a fine lavoro. I carrelli vasca dovranno essere lavati a fine lavoro od anche quando si prevede una interruzione del lavoro superiore a due giorni.

Il prodotto da irrorare dovrà essere preventivamente accettato dalle FERROVIE.

### **Trattamenti fitosanitari**

L'esecuzione dei trattamenti fitosanitari sulle o lungo le linee ferroviarie deve essere effettuata nel rispetto del punto A.5.4 - *Misure per la riduzione e/o eliminazione dell'uso dei prodotti fitosanitari e dei rischi sulle o lungo le linee ferroviarie,*

	<b>CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI</b>  <b>PARTE II - SEZIONE 15</b>  <b>OPERE A VERDE</b>	
<b>CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15</b>	Codifica: <b><u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u></b>	FOGLIO 34 di 35

del Decreto del 22 gennaio 2014. Tale norma riguarda l'Adozione del Piano di azione Nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo del 14 agosto 2012, n. 150 recante: "l'Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi".

In tale punto si specifica che è necessario ridurre e/o eliminare, per quanto possibile, l'uso dei prodotti fitosanitari e i rischi connessi al loro utilizzo sulle o lungo le linee ferroviarie, ricorrendo a mezzi alternativi (meccanici, fisici e biologici), riducendo per quanto possibile le dosi di impiego dei prodotti fitosanitari ed utilizzando, per la loro distribuzione, le attrezzature e le modalità di impiego che consentano di ridurne al minimo le perdite nell'ambiente.

Per tale finalità si prevedono le seguenti misure:

- ✓ non possono essere utilizzati o proposti formulati contenenti sostanze cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A e 1B o classificati come altamente tossici per l'ambiente acquatico (riportanti in etichetta una delle indicazioni di pericolo H400, H410, H413 o R50, R53, R50/53);
- ✓ forti limitazioni sono altresì previste nell'utilizzo di prodotti classificati con le frasi di precauzione SPe1, SPe2, SPe3 e SPe4.
- ✓ è sempre vietato l'utilizzo dei prodotti fitosanitari sui piazzali, su tutte le aree interne e adiacenti alle stazioni ferroviarie, e sulle scarpate ferroviarie adiacenti alle aree abitate o comunque normalmente frequentate dalla popolazione, salvo deroghe stabilite dalle autorità competenti ai fini della tutela della salute pubblica;
- ✓ limitare l'uso dei prodotti fitosanitari caratterizzati da elevata tendenza alla percolazione ed elevati pericoli/rischi per l'ambiente;
- ✓ dare preferenza allo sfalcio per il contenimento della vegetazione sulle scarpate e all'utilizzo del taglio per il contenimento della vegetazione arborea;
- ✓ utilizzare, nella distribuzione dei prodotti fitosanitari, ugelli antideriva e basse pressioni e altri accorgimenti tecnici, quali l'irrorazione orientabile, la registrazione delle operazioni, il controllo dei volumi di irrorati;
- ✓ valutare le dosi di impiego necessarie in rapporto alle specie presenti, al loro stadio di sviluppo e alla loro sensibilità;
- ✓ utilizzare tecniche o metodi alternativi all'impiego di prodotti fitosanitari per evitare l'insorgere di resistenze, causato dall'uso ripetuto dello stesso principio attivo;
- ✓ programmare gli interventi che prevedono l'uso del mezzo chimico tenendo conto delle previsioni meteorologiche, evitando l'utilizzo di prodotti fitosanitari nei giorni in cui sono previste precipitazioni e nei giorni immediatamente precedenti.

Ulteriori limitazioni di impiego dei prodotti fitosanitari da utilizzare sulle o lungo le linee ferroviarie che interessano le aree protette, istituite ai sensi della legge n. 394 del 1991 e dei siti della Rete natura 2000, e/o adeguate misure di mitigazione del rischio possono essere indicate dalle regioni e le province autonome, in relazione alla loro specificità.

Al punto A5.5 sono contenute le *Misure per la riduzione e/o eliminazione dell'uso dei prodotti fitosanitari e dei rischi sulle o lungo le strade*, mentre al punto A.5.6 sono presenti le *Misure per la riduzione dell'uso o dei rischi derivanti dall'impiego dei prodotti fitosanitari nelle aree frequentate dalla popolazione o da gruppi vulnerabili*.

Il Piano d'azione nazionale adottato con il Decreto del 22 gennaio 2014 ha previsto al medesimo punto A.5.4 l'adozione dei criteri ambientali minimi (CAM) dal parte del Ministero dell'Ambiente, della Salute e delle politiche agricole, da inserire obbligatoriamente negli affidamenti e nei capitolati tecnici delle gare d'appalto per l'esecuzione dei trattamenti fitosanitari lungo le linee ferroviarie e le strade.

Tali criteri sono stati definiti con il successivo Decreto del 15 febbraio 2017 “*Adozione dei criteri ambientali minimi da inserire obbligatoriamente nei capitolati tecnici delle gare d’appalto per l’esecuzione dei trattamenti fitosanitari sulle o lungo le linee ferroviarie e sulle o lungo le strade*”.

Al paragrafo 3 dell’Allegato alla norma su indicata sono fornite “Indicazioni di carattere generale” e, in particolare, al paragrafo 3.2 sono riportate le “Prescrizioni generali per le stazioni appaltanti”.

Nel successivo paragrafo 4 sono riportati i “Criteri Ambientali Minimi” che afferiscono principalmente a:

- Selezione di candidati
- Specifiche tecniche
  - ✓ Criteri di scelta dei prodotti fitosanitari
  - ✓ Piano degli interventi
  - ✓ Macchinari
- Condizioni di esecuzione
  - ✓ Aree interdette all’uso dei prodotti fitosanitari
  - ✓ Modalità di distribuzione
  - ✓ Formazione del personale

#### 15.12.1.5 Potatura e rimondatura

Le potature di formazione e di rimonda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie. Il materiale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso e smaltito ai sensi della vigente normativa di settore.

Tutte le operazioni di potatura delle piante dovranno essere eseguite a regola d’arte ed in maniera rigorosamente conforme alla pianta campione che verrà preparata nel rispetto delle indicazioni impartite dalla D.L.

I tagli di potatura dovranno essere eseguiti da personale specializzato, sempre in prossimità di una ramificazione secondaria, terziaria, etc., o di una gemma rivolta verso l’esterno, senza danneggiarla.

L’abbattimento dei rami dovrà essere eseguito usando particolare cura evitando soprattutto che i rami abbattuti provochino danni a persone, a cose o alla vegetazione sottostante. In occasione del lavoro di potatura si provvederà anche alla rimondatura delle piante dagli eventuali rami secchi.

Allorquando si debba procedere alla potatura di piante arboree è buona regola eseguire anche una revisione allo scopo di controllare se vi siano piante o rami pericolanti da abbattere.

### 15.13 CONTROLLI SULL’ESECUZIONE DEI LAVORI

Per garantire la qualità della realizzazione delle Opere a Verde, le FERROVIE, come previsto dalla normativa in materia di lavori pubblici, dovrà effettuare i seguenti controlli:

1. durante la realizzazione degli impianti per verificare la qualità dei materiali impiegati (vegetali e non) e le modalità di realizzazione;
2. subito dopo la messa a dimora dell’impianto (in corrispondenza dell’ultimazione dei lavori) per verificare che l’intervento sia stato realizzato a regola d’arte come da progetto;
3. annualmente, nelle stagioni vegetative successive a quella d’impianto (in corrispondenza delle **verifiche di attecchimento**, *paragrafo 15.11*) per verificare l’efficacia delle manutenzioni eseguite;  
**controllo finale (collaudo)**, in corrispondenza dell’**ultima verifica di attecchimento**, per verificare l’affermazione delle piante e per avere garanzia che le cure colturali siano state effettuate.