

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

S.O. AMBIENTE

PROGETTO DEFINITIVO

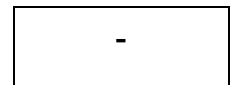
RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA

TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

SCALA:



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

I V 0 I 0 0 D 2 2 R G I A 0 0 0 0 0 0 1 B

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato Data |
|------|----------------------|------------|---------------|-----------------------------|---------------|-----------|---------------|--|
| A | Emissione definitiva | A. Colonna | Dicembre 2021 | S. Chiuchiolo G. Dajelli | Dicembre 2021 | G. Fadda | Dicembre 2021 | C. Ercolani Maggio 2023 |
| B | Emissione esecutiva | A. Colonna | Maggio 2023 | S. Chiuchiolo G. Dajelli | Maggio 2023 | G. Fadda | Maggio 2023 | ITALFERR S.p.A. Dott.ssa Cristina Ercolani Ordine Agrotecnici e Agrotecnici Laureati di Roma, Rieti e Viterbo 02/245 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

File: IV0I00D22RGIA0000001B

n. Elab.:

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|---------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 2 di 66 |

| | | |
|-----|--|--|
| 1 | PREMESSA..... | 3 |
| 2 | SCOPO DEL DOCUMENTO..... | 4 |
| 3 | CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO..... | 5 |
| | 1.1.1 <i>Inquadramento geomorfologico</i> | 5 |
| | 1.1.2 <i>Inquadramento paesaggistico</i> | 7 |
| 3.1 | INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE..... | 10 |
| | 1.1.3 <i>Aspetti Climatici</i> | 10 |
| 4 | NORMATIVE DI RIFERIMENTO..... | 15 |
| 1.2 | NORME DI SICUREZZA DETTATE DAL NUOVO CODICE DELLA STRADA..... | 16 |
| 1.3 | NORME RELATIVE AI DIRITTI DI PROPRIETÀ..... | 16 |
| 5 | INQUADRAMENTO PROGETTUALE..... | 18 |
| 6 | OPERE DI MITIGAZIONE..... | 19 |
| 6.1 | CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE A VERDE..... | 19 |
| 6.2 | SCelta DELLE SPECIE..... | 21 |
| 6.3 | MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO E TRATTAMENTO DEL MATERIALE VEGETALE..... | 22 |
| 6.4 | TIPOLOGIE DELLE OPERE A VERDE..... | 23 |
| | 6.4.1 <i>Inerbimento tramite semina a spaglio o idrosemina</i> | 23 |
| | 6.4.2 <i>Macchia arborea</i> | 26 |
| | 6.4.3 <i>Macchia arboreo – arbustiva</i> | 27 |
| | 6.4.4 <i>Macchia arbustiva</i> | 29 |
| | 6.4.5 <i>Filare arboreo - arbustivo</i> | 31 |
| | 6.4.6 <i>Filare arboreo</i> | 31 |
| | 6.4.7 <i>Siepe</i> | 33 |
| | 6.4.8 <i>Fascia riparia</i> | 34 |
| | 6.4.9 <i>Ripristino suoli</i> | Errore. Il segnalibro non è definito. |
| 7 | LE AREE DI INTERVENTO..... | 36 |

ALLEGATO CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI
– Parte II Sezione 15 opere a verde

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|---------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 3 di 66 |

1 PREMESSA

Le direttive del Piano Generale dei Trasporti, approvato con D.P.C.M. del 10-aprile 1986, prevedevano l'inserimento della linea Genova - Ventimiglia nel "Corridoio Plurimodale Tirrenico" (Ventimiglia - Genova - Roma - Napoli - Palermo - Trapani) con strategia di assicurare la massima concentrazione di obiettivi, mezzi e servizi fra lo Stato, gli altri livelli istituzionali e gli Enti gestori".

In relazione a quanto stabilito da tale P.G.T., le FS inserirono nel Programma pluriennale di Investimenti, approvato con D.I. n. 48 T. bis del 05 marzo 1987, il raddoppio dei tratti Finale Ligure - Loano e Albenga - San Lorenzo al Mare.

Il P.G.T. prevedeva, a completamento funzionale del Corridoio, l'integrazione di questa direttrice con assi trasversali per consentire continue "interrelazioni funzionali tra ambiti territoriali del Paese caratterizzati da assetti economici e sociali di sviluppo".

In tale contesto, la linea Genova - Ventimiglia, completamente raddoppiata, avrebbe potuto assumere una spiccata valenza di 'corridoio plurimodale per via delle infrastrutture marittime, aeree, stradali e autostradali che interrelazionano con la ferrovia. La linea poteva altresì consentire notevoli prospettive per l'uso ottimale dei singoli modi, per l'eliminazione degli sprechi, per la promozione e lo sviluppo di nuovi e più efficienti servizi. Oggi, il raddoppio della linea Genova - Ventimiglia, si inserisce anche nel più vasto programma di sviluppo dell'offerta ferroviaria sulle relazioni tra il sud-ovest e il nord-est dell'Europa soprattutto, per quanto riguarda le merci, in vista della crescente domanda proveniente dai porti del bacino mediterraneo per i traffici diretti agli insediamenti industriali del nord e dell'est europeo. Infatti la Liguria si propone come cerniera del sistema trasporti nella direttrice ovest-est e come connessione tra il Mediterraneo e l'Europa Centrale.

Il Progetto del Raddoppio Genova-Ventimiglia è classificato, nel Piano di Priorità degli Investimenti, tra gli obiettivi strategici di superamento dei "colli di bottiglia" sulle linee e sui nodi. Con la sua realizzazione si raggiunge:

- L'aumento della capacità del traffico;
- La riduzione dei tempi di percorrenza conseguente all'aumento di velocità commerciale della linea.

Attualmente, affinché la linea Genova - Ventimiglia assolva alle funzioni sopra citate, occorre completare il raddoppio della linea stessa superando i limiti prestazionali imposti dalle strozzature della linea attuale relative alle tratte a binario unico.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|---------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 4 di 66 |

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione riguarda il progetto delle opere a verde predisposte per l'inserimento ambientale e paesaggistico delle opere di linea previste nell'ambito del progetto di raddoppio della linea Genova – Ventimiglia, relativamente alla tratta Finale Ligure - Andora.

Gli obiettivi e criteri adottati per lo sviluppo progettuale degli interventi di seguito illustrati sono orientati alla costruzione di un sistema coerente di relazioni fisiche e concettuali, gli elementi tecnici e funzionali propri dell'opera e le sensibilità e valori ambientali ed ecologici dei luoghi.

L'approccio metodologico per la definizione delle opere a verde di accompagnamento delle opere civili nel contesto ambientale e paesaggistico di riferimento è partito da uno studio delle componenti ambientali fisiche, abiotiche, che condizionano i caratteri stazionali delle aree di progetto, prevalentemente, suolo acqua e clima, al quale si affianca lo studio sulle componenti biotiche. Le soluzioni adottate, sia in termini di collocazione degli interventi, sia riguardo alla scelta delle specie da utilizzare, tengono conto di tutti gli elementi di conoscenza fin qui acquisiti nell'ambito degli studi specialistici predisposti nel corso delle varie fasi di sviluppo del Progetto. Vale la pena segnalare in tal senso che alcuni degli interventi di seguito descritti scaturiscono ad esito delle analisi e considerazioni condotte nell'ambito della Relazione di Incidenza (IV0100D22RGIA0003001A) redatta a corredo del presente Progetto Definitivo.

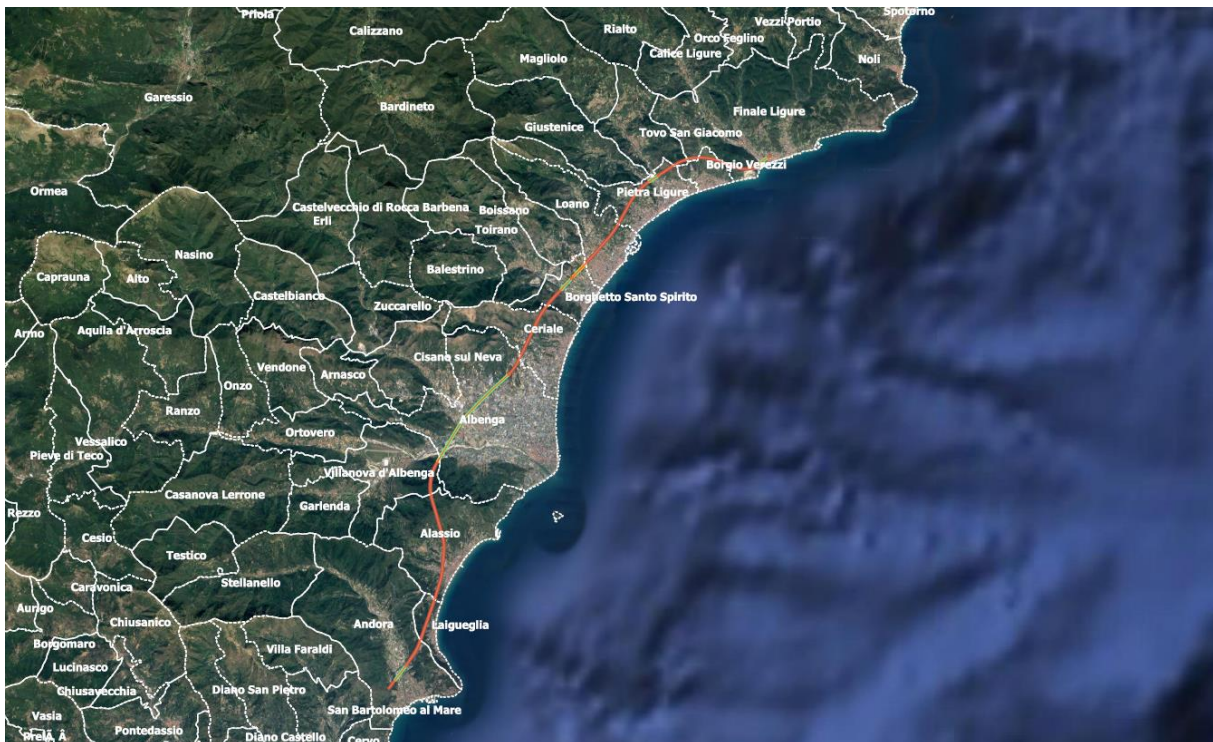


Figura 1 - Inquadramento del progetto

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|---------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 5 di 66 |

3 CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO

Il progetto prevede la realizzazione del raddoppio della tratta Andora-Finale dell'estesa di circa 32 km, di cui 25 km in galleria, in variante rispetto al tracciato attualmente in esercizio. Per quanto riguarda i tratti in superficie o in galleria artificiale, il progetto interessa i territori dei seguenti Comuni:

- Finale Ligure;
- Pietra Ligure;
- Tovo San Giacomo;
- Borghetto Santo Spirito;
- Albenga;
- Alassio (relativamente agli Accessi di Stazione "Gastaldi" e "Neghelli");
- Andora;

I Comuni, invece, interessati solo dai tratti in galleria naturale sono:

- Borgia Verezzi;
- Loano;
- Ceriale;
- Villanova d'Albenga;
- Alassio;
- Laignueglia

1.1.1 Inquadramento geomorfologico

La complessità morfologica del territorio interessato dal tracciato ferroviario in progetto - che corre più o meno parallelamente alla costa, con distanze che variano dai 360 m ai 4,7 km - è strettamente legata all'articolazione dell'assetto tettonico-stratigrafico e all'evoluzione geologica della zona.

Si riporta di seguito una sintesi degli aspetti geomorfologici caratterizzano l'assetto dell'area interessata dagli interventi.

In particolare, nell'areale interessato dalle opere in progetto si possono distinguere quattro zone geomorfologiche principali, nelle quali vengono accorpate aree con morfologia simile:

- una prima zona si sviluppa a sud della direttrice Bergeggi - Garessio, fino alla linea Ceriale - Arnasco - Caprauna (a meno però dell'area occupata dal Calcare di Finale Ligure, che ha una sua morfologia particolare): in essa dominano in affioramento i terreni quarziticci, dolomitici e calcarei delle serie brianzonesi e ad affinità brianzonese, e quelli conglomeratici, calcarei e dolomitici della serie del Castellermo. Ne derivano forme tormentate e rilievi più elevati di quelli circostanti; tale caratteristica morfologia è però interrotta per aree più o meno grandi dal presentarsi in superficie del substrato

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|---------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 6 di 66 |

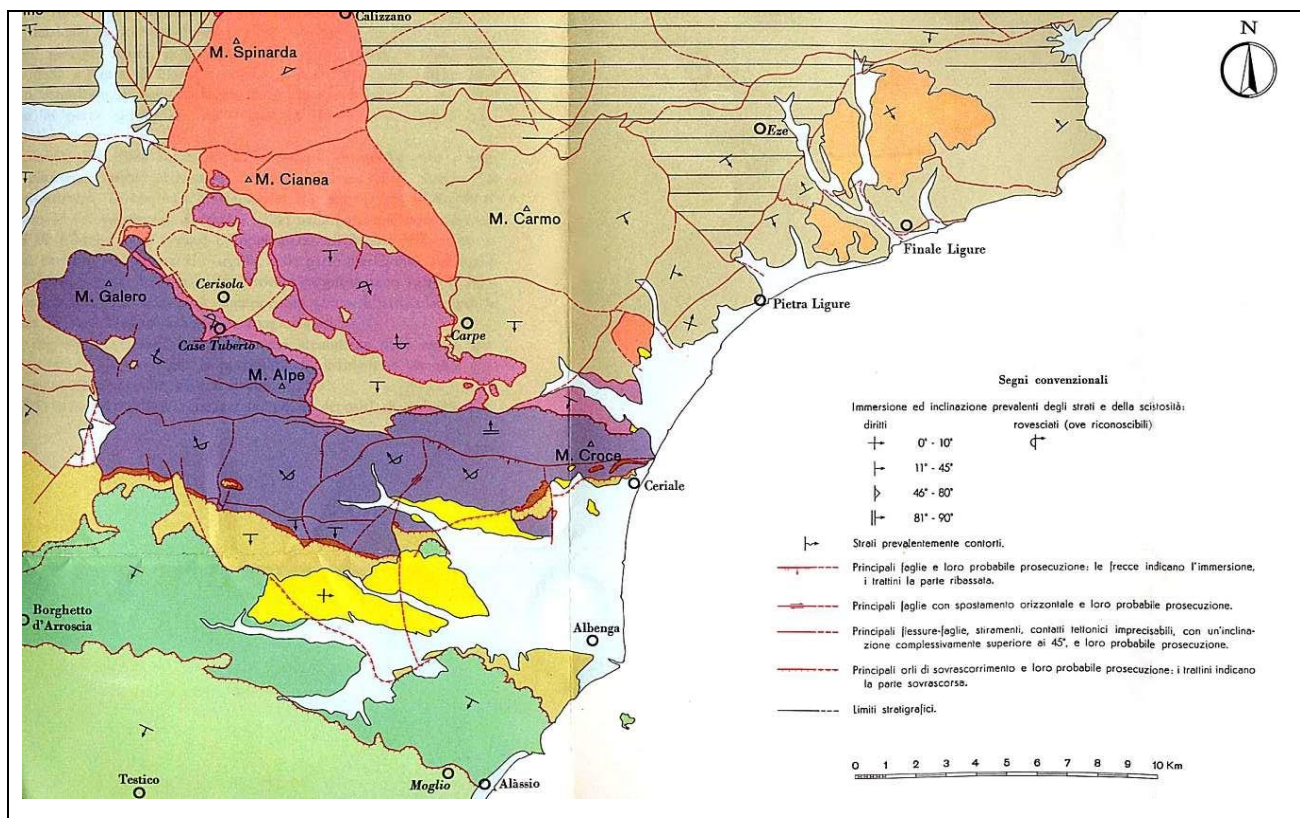
permocarbonifero delle suddette serie brianzonesi e ad affinità brianzone e, in corrispondenza della “finestra” di Castelvecchio, della Formazione di Caprauna, prevalentemente scistosa, alla quale corrispondono forme più molli e più depresse; la complessità tettonica di questi terreni non permette di riconoscere linee morfologiche ben definite.

- una seconda zona è presente a sud della predetta linea (separandone però il triangolo Albenga – Ortovero – Ceriale): in essa affiorano i terreni “flyschoidi” delle serie di Albenga e della serie ad Elmintoidi s.l., che influenzano la morfologia sia per il loro carattere litologico, sia per il prevalente andamento EW degli strati: ne derivano dorsali montuose non molto elevate e non aspre, allungate in senso EW; un particolare risalto morfologico assumono, in questa zona, soprattutto verso la costa, le Quarziti di M. Bignone.
- la terza zona corrisponde al triangolo Albenga – Ortovero – Ceriale dove avviene la confluenza del T. Lerrone, del T. Arroscia e del T. Neva; essa è dominata in superficie dai depositi pliocenici, per lo più conglomeratici nella parte superiore, a giacitura poco inclinata, e più o meno coperti da eluvio e colluvio, dalle alluvioni deposte nelle incisioni operate dai fiumi entro terreni pliocenici e dai depositi di spiaggia ai piedi della modesta falesia modellata dal mare negli stessi terreni; morfologicamente si ha a che fare con un altopiano degradante verso il mare, inciso e terrazzato dai corsi d’acqua, e troncato dal mare; condizioni analoghe, ma con sviluppo più ridotto, si hanno anche nella zona di Loano.
- l’ultima zona geomorfologica, per quanto ridotta, è dovuta alla presenza nell’entroterra di Finale Ligure della placca della “Pietra di Finale” (F.ne dei Calcari di Finale): per il suo carattere litologico, associato alla giacitura suborizzontale, questa formazione determina un altopiano profondamente inciso dai corsi d’acqua e dalla superficie modellata dalle acque dilavanti con cavità doliniformi.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|---------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 7 di 66 |



Il territorio, risulta solo in parte antropizzato. Assume i caratteri dell'urbanizzato più o meno denso in coincidenza della fascia costiera o ai piedi delle valli. Le zone di versante sono invece caratterizzate, dal punto di vista insediativo, dalla sporadica presenza di aggregati minori e dall'edificato sparso.

1.1.2 Inquadramento paesaggistico

Dal punto di vista dei caratteri paesaggistici generali delle aree interessate dagli interventi, secondo la Carta della Natura (ISPRA) redatta alla scala 1:250.000 per l'intero territorio nazionale (vd. stralcio di Fig. seguente), il settore di territorio in esame è interessato dai seguenti Tipi di Paesaggio:

MM-8059 - Monte Spinarda, Monte Settepani (Comune Finale Ligure)

Unità costituita da rilievi montuosi, in parte prospicienti il mare, con quote massime vicine ai 1400 m. (1386 M. Settepani, 1357 M. Spinarda), comunque con vette che superano i 1000 m; la quota minima è al livello del mare. L'energia del rilievo è alta. Le litologie affioranti sono molto varie, e comprendono termini sedimentari (depositi clastici, dolomie, calcari) vulcanici (ignimbriti) metamorfici (filladi, gneiss, migmatiti, ofioliti). Il reticolo idrografico è costituito

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|---------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 8 di 66 |

dall'alto corso della Bormida di Millesimo, dalla Bormida di Pallare e dalla Bormida di Mallare, e da loro affluenti, e da corsi d'acqua meno estesi che drenano direttamente nel Mar Ligure; il Tanaro scorre in corrispondenza del limite occidentale dell'unità; il disegno formato è piuttosto complesso, assimilabile al tipo dendritico; completa il quadro relativo all'idrografia un lago in prossimità della Valle dei Tre Re. I rilievi, nella parte centrale dell'area, sono massicci, con vette arrotondate, versanti ad acclività media; le valli principali, piuttosto incise, delineano l'articolazione dei sistemi montuosi su un disegno ad ampio respiro; le propaggini dei rilievi che si allungano verso il mare, hanno versanti più acclivi ed incisi, creste delineate, mentre nella parte meridionale dei rilievi costieri, a quote meno elevate corrisponde un pattern più articolato. Sulla costa, in corrispondenza del limite Meridionale dell'unità, si apre una piccola area pianeggiante (su cui sorge l'abitato di Finale Ligure). La copertura del suolo è costituita prevalentemente da fitta vegetazione boschiva; macchia bassa ed arbusteti coprono per lo più i rilievi prospicienti il mare; subordinate le aree coltivate. I centri abitati sono diffusi lungo il corso dei fiumi e sulla costa; nei pressi di Pian Sottano sono da segnalare attività estrattive. L'area è attraversata, presso la costa, da grandi vie di comunicazione (autostrada, strada statale, ferrovia); un'altra tratta di linea ferroviaria passa lungo il tratto del Tanaro (limite occidentale dell'unità). L'interno è servito da una rete viaria a carattere locale.

MM-8062 - Monte Carmo, Monte Ravinet (Pietra Ligure, Borghetto)

Piccola unità costituita da rilievi montuosi, in parte prospicienti il mare, con quote massime superiori i 1300 m (1389 Monte Carmo, al confine tra due unità vicine); la quota minima è al livello del mare. L'energia di rilievo è alta. Le litologie affioranti sono molto varie e comprendono termini sedimentari (conglomerati e brecce, dolomie, calcari marnosi), vulcanici (ignimbriti) metamorfici (filladi, gneiss). Il reticolo idrografico è costituito da alcuni torrenti che, con andamento approssimativamente parallelo tra loro, sfociano direttamente in mare. I rilievi sono caratterizzati da versanti acclivi ed incisi, creste acute, comunque ben delineate, mentre in corrispondenza delle propaggini che arrivano al mare, la forma dei rilievi, decisamente meno elevati, è più arrotondata ed i pendii più dolci. Sulla costa, si apre una piccola area pianeggiante (su cui sorge l'abitato di Pietra Ligure). La copertura del suolo è costituita prevalentemente da macchia bassa ed arbusteto e radure; boschi, alternati a radure, sono presenti nella parte interna dell'area. I centri abitati sono diffusi sulla costa, lungo la quale passano tratti di grandi vie di comunicazione (autostrada, strada statale, ferrovia). L'interno è servito da una rete viaria a carattere locale.

MM-7010 - Monte Fronte, Monte Prearba, Monte Galero (Albenga, Alassio, Andora)

Unità costituita da un sistema montuoso le cui propaggini arrivano al mare, dalla morfologia piuttosto articolata e disomogenea, con un allineamento morfostrutturale prevalente in direzione E-W. Le quote massime superano i 2000 m (M. Fronte, 2153 m) nella parte più

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|---------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 9 di 66 |

interna dell'unità, mentre la quota minima è al livello del mare. L'energia di rilievo è alta. Le litologie affioranti sono rappresentate prevalentemente da sequenze flyschoidi, depositi calcarei e arenacei, conglomerati e brecce. Sulla costa piccole piane sono costituite da depositi alluvionali e costieri. Il reticolo idrografico è caratterizzato da un andamento sub-parallelo dei corsi d'acqua principali, dendritico per gli affluenti. I principali corsi d'acqua sono il Torrente Arroscia e il Torrente Pennavaira con i relativi affluenti, che sfociano nel Mar Ligure. I rilievi, dai versanti acclivi ed incisi, procedendo dall'interno dell'unità verso il mare, si sviluppano in dorsali montuose allungate con andamento perpendicolare alla linea di costa; l'andamento è sottolineato dalle incisioni vallive in cui scorrono i corsi d'acqua principali; per i maggiori di essi, in prossimità della costa, si riconoscono strette fasce di piana alluvionale. Sulla costa si apre una vasta area pianeggiante su cui sorge l'abitato di Albenga e altre piccole fasce costiere in corrispondenza dei centri abitati di Alassio e Imperia. La copertura del suolo è prevalentemente boschiva, alternata a radure e prato; nelle aree prospicenti la costa prevale la macchia bassa, arbusteto e radure. All'interno dell'unità i centri abitati sono pochi e piccoli, mentre sulla costa sorgono importanti centri urbani quali Albenga, Alassio e Imperia. Anche la rete viaria all'interno è a carattere locale, mentre lungo la costa passano tratti di grandi vie di comunicazione (autostrada, strada statale, ferrovia).

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 10 di 66 |

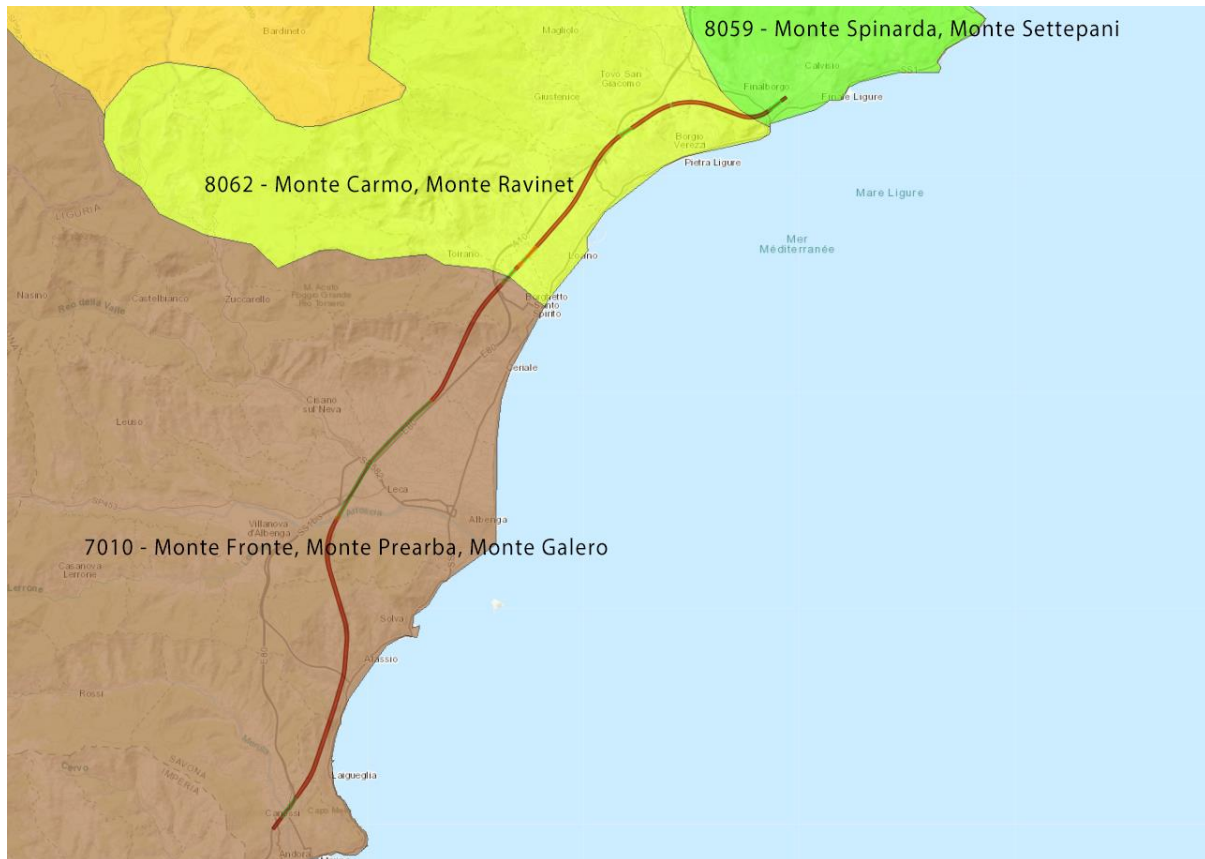


Figura 2 - Carta della Natura alla scala 1 250.000: La Carta delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi italiani (Fonte: ISPRA)

3.1 Inquadramento vegetazionale

1.1.3 Aspetti Climatici

La porzione di territorio di progetto si affaccia a mezzogiorno ed è caratterizzato da un clima mediterraneo marittimo. Le condizioni meteorologiche variano sensibilmente muovendosi dalla costa verso l'interno. Le temperature invernali sono relativamente miti e quelle estive sono mitigate dalle brezze marine, con escursioni termiche limitate.

Le piogge concentrate in pochi giorni primaverili ed autunnali che aumentano procedendo da ponente a levante.

Sui rilievi le condizioni sono tanto meno favorevoli quanto più aumenta l'altitudine. La complessa orografia influenza il clima provocando variazioni nella direzione e velocità del vento favorendo l'instaurarsi di fenomeni anemologici a scala locale.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 11 di 66 |

Nella seguente grafico si riporta una sintesi condizioni climatiche rilevate ad Pietra Ligure (Fonte: climate-data.org).

| | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | Dicembre |
|--------------------------|---------|----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| Medie Temperatura (°C) | 3.9 | 4.4 | 7.5 | 10.9 | 14.7 | 18.8 | 21.1 | 21.2 | 17.6 | 13.5 | 8.5 | 5 |
| Temperatura minima (°C) | 1.4 | 1.6 | 4.1 | 7.5 | 11.3 | 15.5 | 17.9 | 18.1 | 14.7 | 11.1 | 6.3 | 2.7 |
| Temperatura massima (°C) | 6.8 | 7.7 | 11.1 | 14.3 | 17.9 | 22 | 24.3 | 24.4 | 20.8 | 16.3 | 11.1 | 7.8 |
| Precipitazioni (mm) | 86 | 78 | 93 | 119 | 96 | 74 | 57 | 66 | 127 | 161 | 190 | 97 |
| Umidità(%) | 76% | 73% | 73% | 76% | 78% | 78% | 75% | 76% | 74% | 79% | 78% | 74% |
| Giorni di pioggia (g.) | 6 | 6 | 7 | 9 | 10 | 9 | 7 | 8 | 9 | 10 | 9 | 7 |
| Ore di sole (ore) | 5.2 | 5.9 | 6.9 | 7.6 | 8.6 | 9.4 | 9.7 | 9.2 | 8.1 | 5.8 | 5.0 | 5.0 |

Con una temperatura media di 21.2 °C, agosto è il mese più caldo dell'anno.

Gennaio con 3.9°C è la temperatura media più bassa.

L'umidità relativa più alta si misura a ottobre (78.50 %). Il più basso a febbraio (73.37 %).

Maggio ha in media il numero di giorni (12.70) più piovosi al mese. Il minor numero di giorni di pioggia si registra, invece, a febbraio (giorni: 7.53).

Vegetazione e flora

Il tratto di linea in progetto interessa un territorio che discende con declivi e valli verso la costa.

La collina occupa più della metà del territorio e per la sua vicinanza con il mare viene divisa in tre diverse fasce:

- costiera, a ridosso delle spiagge e delle scogliere;
- media, fino a 600 metri d'altezza;
- montana, con presenza latifoglie, dal bosco misto mesofilo alle faggete.

La vicinanza tra la costa e le alte catene montuose fa sì che si trovino, a volte nell'arco addirittura di pochi metri, specie animali e vegetazioni che normalmente si sviluppano in zone tra di loro lontane, come la macchia mediterranea e i boschi montani.

La macchia mediterranea composta da leccio, lentisco, corbezzolo, alaterno, ecc., è presente sugli altopiani e sui versanti più assolati, mentre nelle vallette più umide e fresche prevalgono altre specie come il carpino nero e il frassino.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 12 di 66 |

In generale la vegetazione procedendo verso l'entroterra si arricchisce di boschi di conifere, querce, castagni e faggi.

I versanti collinari si caratterizzano infatti nell'area interessata dalle opere di progetto per una fitta copertura arborea principalmente costituita da estese aree boscate a *Quercus ilex* e secondariamente dalle Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici (compresi il *Pinus mugo* e il *Pinus leucodermis*).

Si rileva anche la presenza di zone di prateria aride ricche di orchidee (*Orchis mascula*, *O. militaris*, *O. papilionacea ssp. papilionacea* e la *O. provincialis*) e comunità riparie ad ontano come pure interessanti aspetti di vegetazione alofila con finocchio di mare e statice cordato, formazioni erbacee a ciclo annuale, macchie ad euforbia arborea e a rosmarino selvatico, pinete a pino d'Aleppo.

A livello floristico sono specifici di questo territorio la Campanula di Savona (*Campanula sabatia*), la Campanula a foglie uguali (*Campanula isophylla*) e la Viola di Bertoloni (*Viola bertolonii*).

Altre specie di elevato valore fitogeografico rare e vulnerabili sono la *Barlia robertiana*, l'*Ophrys incubacela* e la *Serapias lingu*.

Gli incendi ricorrenti sono in parte responsabili di fenomeni regressivi della vegetazione ma contemporaneamente permettono il mantenimento di diversi stadi erbacei ed arbustivi, tra cui stadi di "macchia mediterranea", meritevoli di protezione.

Quest'area comprende anche zone di fondovalle dove scorrono corsi d'acqua sempre a carattere torrentizio. In questi ambiti la vegetazione potenziale sarebbe quella riconducibile alle foreste a galleria a *Salix alba* e *Populus alba* con tendenza a slittare verso praterie igrofile a graminacee (*Paspalo-Agrostidion*) su suoli limosi e sabbiosi, aree periodicamente inondate, alvei fluviali, ove *Salix* e *Populus alba* vanno a costituire filari ripari.

La vegetazione reale risulta tuttavia spesso e in vario modo compromessa e condizionata dalle attività antropiche (esecuzione di opere idrauliche, disboscamento, pascolo, ingresso di specie sinantropiche provenienti da vicine aree agricole ecc).

Gli ambiti fluviali interessati dalle opere presentano per lo più una vegetazione principalmente erbacea sui substrati ghiaioso-sabbiosi non stabilizzati in corrispondenza dell'alveo e della fascia perfluviale soggetti a variazioni di portata stagionali e ad eventi di piena.

Allontanandosi dall'alveo, ove minore è l'effetto delle variazioni di portata, la vegetazione erbacea (*Datura stramonium*, *Iris pseudacorus*, *Phragmites australis* etc) viene sostituita dalle essenze arbustive mentre la vegetazione arborea, quando è presente, si attesta nelle aree perfluviali più rilevate e stabili.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 13 di 66 |

La fisionomia della vegetazione dei corsi d'acqua nei fondovalle è quindi condizionata dalla forte antropizzazione del territorio in questa area specifica, con sponde fluviali regolarizzate dalla presenza di gabbioni e barre fluviali che lasciano poco spazio allo sviluppo di una fascia di vegetazione perifluviale ben strutturata.

Fauna

Di particolare significatività in queste aree è la ricchezza dell'ornitofauna che vanta circa novanta specie di interesse comunitario, sia stanziali che migratorie.

Fra queste si possono citare il gufo reale (*Bubo bubo*), il pellegrino (*Falco peregrinus*), il biancone (*Circaetus gallicus*), l'ortolano (*Emberiza hortulana*), l'averla piccola (*Lanius collurio*). E' da segnalare la presenza di specie importanti perché di interesse biogeografico e perché indicatrici di qualità ambientale/habitat peculiari quali: il *Carabus solieri liguranus*, il *Metadromius nanus*, la *Sphodropsis ghilianii*, la *Cicindela maroccana pseudomaroccana*, la *Lacerta lepida* e il *Pelodytes punctatus*.

Nella piana alluvionale di Albenga la vegetazione dei corsi d'acqua predispone il territorio alla colonizzazione da parte di diverse specie di uccelli migratori e numerose specie di limicoli ed anatidi tra i quali si annoverano il germano reale (*Anas platyrhynchos*), la folaga (*Fulica atra*), la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), l'airone cinereo (*Ardea cinerea*) e l'airone rosso (*Ardea purpurea*), il fischione (*Anas penelope*), la nitticora (*Nycticorax nycticorax*), il cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), il porciglione (*Rallus aquaticus*) e molti altri.

Tra le specie stanziali segnalate vi è l'*Alcedo atthis* (martin pescatore), inserita tra le specie di interesse comunitario e nella lista rossa dei vertebrati italiani come specie a basso rischio di conservazione.

Si hanno anche specie di chiroteri indicate come prioritarie quali il ferro di cavallo euriale (*Rhinolophus euryale*) e il Rinofolo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*).

Nelle aree dove sono presenti depressioni, cavità e sorgenti carsiche si distinguono numerose e particolari popolazioni di chiroteri e importanti specie endemiche di invertebrati che colonizzano tali ambienti.

Nell'area collinare si ha diffusione di alcune specie di erpetofauna quali *Timon lepidus*, *Pelodytes punctatus*.

In corrispondenza dei corsi d'acqua si hanno altre a specie di anfibi quali il Rospo comune (*Bufo bufo*) e la Rana verde maggiore (*Rana ridibunda*) anche diverse specie di invertebrati quali *Abacetus salzmanni*, *Argna biplicata biplicata*, *Baris morio*, *Onitis belia*, *Pagodulina*

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 14 di 66 |

austeniana, Renea elegantissima, Renea veneta, Scaurus striatus, Vitrea etrusca, Vitrea pseudotrolli, Gonepteryx Cleopatra e Polyommatus hispanus .

I rettili sono invece rappresentati dall'Orbettino (*Anguis fragilis*), dalla Natrice viperina (*Natrix maura*), dalla Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e dal Colubro di Riccioli (*Coronella girondica*)

Sistema delle aree protette

Per quanto riguarda la presenza di aree naturali protette e Siti Natura 2000, risultano marginalmente interessate delle opere in progetto le seguente emergenze:

- il SIC IT1324910 "Monte Acuto – Poggio Grande – Rio Torsero" che viene attraversato allo scoperto in corrispondenza del Rio Carenda dove sono presenti le aree protette provinciali "Poggio Grande-Monte acuto-Valle Rio Ibà" e "Rio Carenda"
- il SIC IT1324909 "Torrente Arroscia e Centa" attraversato allo scoperto in corrispondenza del Torrente Neva e del Torrente Arroscia;

Nell'area sono presenti anche altre aree protette interessate dal tracciato in galleria naturale. ed in particolare:

- Il SIC IT1323201, "Finalese – Capo Noli", sulla quale insiste anche l'Area Protetta Provinciale Finalese;
- Il SIC IT1324007, "Monte Ciazze Secche";
- L'Area Protetta Provinciale "Savona Monte Grosso";
- Il SIC IT1325624, "Capo Mele".

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 15 di 66 |

4 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.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 16 di 66 |

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.

1.2 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) Trattati 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) Trattati 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.

1.3 Norme relative ai diritti di proprietà

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 17 di 66 |

Le norme del Codice Civile attinenti agli interventi a verde sono quelle che definiscono la distanza degli alberi e delle siepi dai confini della proprietà (artt. da 892 a 896). Le distanze richiamate dal Codice Civile risultano valide in assenza di altra regolamentazione comunale o di consolidati usi locali.

Secondo il Codice Civile la distanza viene misurata dalla linea del confine alla base esterna del tronco dell'albero messo a dimora oppure dal punto di semina. Nei casi in cui il terreno è in pendio tale distanza si misura prolungando verticalmente la linea di confine e tracciando la perpendicolare fino al tronco.

Le distanze non vanno osservate nei casi in cui sul confine esiste un muro diviso purché le piante siano tenute ad altezza che non ecceda la sommità del muro.

Le distanze dal confine si riferiscono alle seguenti tipologie di piante:

- *alberi ad alto fusto*,
intesi come individui il cui fusto, semplice o diviso in rami, sorge ad altezza notevole:
distanza minima di 3 m;
- *alberi di non alto fusto*,
intesi come individui il cui fusto, sorto ad altezza superiore ai 3 m, si diffonde in rami:
distanza minima di 1,5 m;
- *siepi trattate a ceduo*:
distanza minima 1 m;
- *siepi di Robinia*:
distanza minima 2 m;
- *viti, arbusti e siepi, diversi dai precedenti e fruttiferi alti meno di 2.5 m*:
distanza minima di 0.5 m.

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

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.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 18 di 66 |

5 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

La linea, come detto, interessa diversi comuni, in particolare da Genova verso Ventimiglia i territori dei comuni di Finale Ligure, Borgio Verezzi, Tovo San Giacomo, Giustenice, Pietra Ligure, Loano, Borghetto Santo Spirito, Ceriale, Albenga, Villanova D'Albenga, Alassio, Laigueglia e Andora.

Nel dettaglio il progetto consta delle seguenti opere principali:

- Realizzazione gallerie Caprazoppa, Montegrosso, Castellari, Croce, Alassio e delle relative gallerie artificiali di imbocco. Realizzazione delle gallerie artificiali Pineland (parte anche in naturale), Parei, Bastia I e Bastia II.
- Viadotti ferroviari: Bottassano, Maremola/Giustenice, Varatello, Carenda, Neva, S.P. 582, Arroscia, Merula.
- Stazioni di Finale (risistemazione marciapiedi), Albenga e Andora (risistemazione finale dell'area di stazione). Fermate di Pietra Ligure, Borghetto S.S. e Alassio.
- Viadotti stradali: ponte stradale sul torrente Giustenice, secondo ponte sul torrente Giustenice, ponte sul rio Casazza, cavalcavia provinciale al Km 83+450, ponte sul Neva-rampa autostradale A10, ponte stradale sul torrente Arroscia.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 19 di 66 |

6 OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Per un migliore inserimento nel territorio delle opere di progetto è stato necessario prevedere idonei interventi costituiti da barriere antirumore e dall'inserimento di essenze vegetali.

Nello specifico, lo studio acustico di dettaglio ha determinato la necessità di inserire barriere di altezza variabile tra 2 m e 7 m circa su piano ferro.

Il tipologico di barriera utilizzato sarà in questo caso costituito da un basamento in calcestruzzo di altezza pari a 2 m su p.f. sormontato da una pannellatura leggera fonoassorbente in acciaio inox e/o pannelli trasparenti in vetro fino all'altezza complessiva determinata dal progetto acustico.

Per quanto concerne invece le opere a verde il presente progetto definitivo ha preso l'avvio da una lettura dei paesaggi attraversati, **alla luce delle quali sono state sviluppate** tipologie di intervento attraverso l'impiego di **essenze vegetali diversamente consociate**.

Gli interventi a verde suggeriti costituiscono pertanto il risultato della comprensione dell'opera in progetto e dei vincoli di natura tecnica da questo imposti, unita alla lettura del contesto territoriale in cui si va ad inserire. Inoltre, come già accennato, alcuni degli interventi di seguito descritti scaturiscono dalle analisi e considerazioni condotte nell'ambito della Relazione di Incidenza (IV0100D22RGIA0003001A) redatta a corredo del presente Progetto Definitivo.

La localizzazione degli interventi lungo il tracciato e la loro caratterizzazione sono riportate nella nelle *Opere a verde* – planimetrie, sezioni e griglie di impianto (Doc. IV01 00 D 22 PX IA0000 001 - IV01 00 D 22 PX IA0000 017).

6.1 Criteri generali di progettazione delle opere a verde

Le opere a verde proposte in questa sede è volta alla rinaturalizzazione dell'ambiente derivante dalle attività connesse alla cantierizzazione ed alla realizzazione del raddoppio della Genova – Ventimiglia.

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

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

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 20 di 66 |

Si procederà, infatti, alla costituzione di mosaici vegetazionali il più possibile differenziati in cui si affiancano unità arboree ad unità erbacee ed arbustive.

Nonostante la presenza di segni di degradazione, connessi alle attività antropiche che insistono, o hanno insistito sul territorio, l'area presenta, dal punto di vista vegetazionale, una certa variabilità di specie arboree, arbustive ed erbacee, importanti quali fonti di rifugio e di alimentazione per la fauna presente in questo areale.

Per tali ragioni, negli interventi proposti è contemplata la rinaturalizzazione dei siti, attraverso la valorizzazione delle specie vegetazionali autoctone, già presenti nelle aree limitrofe.

Saranno utilizzate specie arboree per la realizzazione di nuovi filari arborei.

La costituzione di zone a carattere erbaceo ed arbustivo produrranno habitat che rappresenteranno importanti siti di alimentazione per uccelli ed insetti, arricchendo il paesaggio dal punto di vista faunistico ed estetico.

Tenendo conto delle problematiche connesse al progetto, congiuntamente all'analisi della distribuzione delle fitocenosi gli interventi di mitigazione progettati possono essere ricondotti alle seguenti categorie:

- Risistemazione e consolidamento degli imbocchi delle gallerie: la sistemazione prevede la realizzazione di una copertura erbacea e l'inserimento di essenze arbustive con funzione di miglioramento estetico – paesaggistico e consolidamento dei versanti
- Rinverdimento delle coperture dei tratti di galleria artificiale: come per gli imbocchi di galleria la sistemazione prevede la realizzazione di una copertura erbacea e l'inserimento di essenze arbustive al fine di dare una connotazione di "arredo", migliorando l'integrazione dell'opera di progetto nel territorio.
- rinverdimento dei rilevati ferroviari e delle aree di pertinenza ferroviaria: L'intervento consiste nella predisposizione della copertura erbacea, allo scopo di assicurare un miglioramento estetico – paesaggistico. Inoltre l'inerbimento ha una funzione biotecnica, in quanto protegge il terreno dalle erosioni superficiali e dall'innescamento di fenomeni franosi, impedendo il diffondersi di specie infestanti ed invadenti. E' possibile l'inserimento di essenze arbustive. La scelta di inserire delle specie arbustive in prossimità della linea si compie laddove per la presenza di nuclei residenziali nelle vicinanze del tracciato, si sia ritenuto opportuno valorizzare e riqualificare alcune porzioni di territorio.
- sistemazione di filari arborei e filari arbustivi: questo intervento è previsto in prossimità di alcuni fronti residenziali dislocati nell'area di studio, da cui, la presenza del tracciato ferroviario in progetto, può costituire un impatto visivo significativo. Le quinte arboree e arbustive, oltre che per il valore intrinseco estetico dell'elemento e per la valenza

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 21 di 66 |

paesaggistica, sono importanti per la funzione di schermo dell'opera e dei suoi componenti. Inoltre si evidenzia la funzionalità di tipo ecologico che rivestono tali elementi lineari, ossia di interconnessione di unità naturali lontane e di continuità faunistica.

- riqualificazione ambientale delle aree intercluse e residuali: questo intervento prevede la sistemazione vegetale di aree limitrofe al tracciato, che risultano difficilmente utilizzabili per scopi agricoli e pertanto sono destinate ad diventare degli incolti. Per ovviare a tale eventualità si può prevedere la sistemazione della copertura erbacea o la ricostituzione di nuclei di vegetazione arbustiva che, oltre a conservare un valore estetico e paesaggistico, garantiscano punti di rifugio e di appoggio naturali per i trasferimenti degli organismi animali, nonché siti di nidificazione per l'avifauna e siti di alimentazione.
- Interventi di sistemazione riparia in corrispondenza dei Siti Rete Natura 2000
Per quanto riguarda specificatamente gli interventi delineati nell'ambito dello studio effettuato al fine di valutare l'incidenza delle opere in progetto con i siti della Rete Natura 2000, Lo scopo principale è la realizzazione di cenosi ecologicamente funzionali e strutturate. Tali interventi realizzati lungo le sponde, anche oltre i margini dell'area interferita dall'opera, consentiranno di elevare il valore naturale complessivo dell'area nel rispetto delle caratteristiche vegetazionali dell'habitat eventualmente interferito o potenziale dell'area.

6.2 Scelta delle specie

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale. Le specie locali, essendo coerenti con la vocazione dei luoghi, 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 verso gli attacchi esterni (gelate improvvise, siccità, parassitosi) e necessitano in generale 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, infatti, come già detto, puntare su quelle specie già presenti nel paesaggio per evitare, da un lato, di proporre verde che non è in grado di sopravvivere e crescere spontaneamente e, dall'altro, per non incorrere in soluzioni artificiali che risultino avulse dal contesto ambientale circostante.

Si ritiene quindi opportuno sottolineare anche la necessità di assicurarsi, in fase di realizzazione, sulla idonea provenienza delle piante di vivaio, per evitare l'uso di specie che

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 22 di 66 |

abbiano nel proprio patrimonio genetico caratteri di alloctonia che potrebbero renderle più vulnerabili a malattie e virus.

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

- potenzialità fitoclimatiche dell'area;
- coerenza con la flora e la vegetazione locale;
- individuazione degli stadi seriali delle formazioni vegetali presenti;
- aumento della biodiversità locale;
- facilità di attecchimento;
- minima manutenzione;
- valore estetico naturalistico.

A fronte dei suddetti criteri, è fondamentale conoscere le potenzialità vegetazionali dei luoghi, derivanti dalla conoscenza degli aspetti climatici, nonché delle condizioni stazionali (pedologiche, geomorfologiche ecc.) e, al tempo stesso, individuare mediante sopralluoghi in campo, le specie vegetali realmente presenti.

Sono state, inoltre, considerate la dimensione e la forma delle chiome delle specie arboree e arbustive ritenute idonee per l'impianto nel sito, il tipo di copertura dello strato erbaceo, il colore degli organi vegetativi e riproduttivi.

Compatibilmente con le caratteristiche degli interventi nella composizione floristica dell'impianto si è mirato ad ottenere una diversità delle specie vegetali poiché ad elevata diversità vegetazionale corrisponde in genere un'elevata diversità animale.

Una scelta idonea consente un incremento della naturalità dei luoghi attuando un processo di riqualificazione e di rivalutazione di un ambito territoriale già modificato rispetto alle sue condizioni naturali.

Per quanto riguarda gli interventi in corrispondenza delle aree delle rete natura 2000 interessate dalle opere, questi saranno effettuati esclusivamente con la piantumazione essenze autoctone coerenti con le caratteristiche vegetazionali dell'habitat interferiti o potenziali dell'area.

Si riporta nei seguenti paragrafi la descrizione degli interventi proposti con l'elenco floristico delle specie vegetali previste, che si compone di specie tipiche della vegetazione potenziale.

6.3 Modalità di approvvigionamento e trattamento del materiale vegetale

Un aspetto a cui viene dato rilievo è la tipologia di materiale vegetale che si intende impiantare.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 23 di 66 |

Al di là di prevedere l'impianto di specie autoctone è necessario che anche il materiale (e quindi non solo la specie) sia autoctono e cioè proveniente da germoplasma locale.

Sono infatti gli esemplari locali quelli già adattati alle condizioni pedoclimatiche della zona e che, quindi, possono garantire una maggiore capacità attecchimento. Essi risultano pertanto più resistenti agli attacchi esterni (sicidità, parassiti, etc) e necessitano in generale di una minore manutenzione consentendo di ridurre al minimo, in fase di impianto e di esercizio, l'utilizzo di fertilizzanti e fitofarmaci.

Inoltre al di là delle esigenze di adattabilità si potrà in questo caso evitare un possibile inquinamento genetico delle specie già presenti ed ottenere anche un migliore effetto di inserimento nell'ambiente circostante, aumentano il valore estetico e naturalistico dell'intervento.

6.4 Tipologie delle opere a verde

In sintesi, lungo l'intera tratta in progetto gli interventi progettati possono riferirsi schematicamente alle seguenti tipologie:

- Inerbimento tramite semina a spaglio o idrosemina
- Inerbimento con piantumazione di specie arbustive
- Macchia arboreo
- Macchia arboreo ed arbustiva
- Macchia arbustiva
- Filare arboreo-arbustivo
- Filare arboreo
- Siepe
- Fascia riparia
- Ripristino suoli

6.4.1 Inerbimento tramite semina a spaglio o idrosemina

Questi interventi sono previsti per le superfici quali i versanti delle scarpate, le aree intercluse ed ovunque non siano previsti altri interventi di piantumazione.

Le semine e le idrosemine sono interventi antierosivi di rivestimento che hanno la finalità di fornire al terreno una rapida protezione dall'erosione idrica ed eolica; inoltre costituiscono la fase primaria necessaria ad avviare la ricostituzione della copertura vegetazionale, il consolidamento del suolo e la sua evoluzione, attenuando l'impatto paesaggistico.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 24 di 66 |

Il prato costituisce, quindi, una forma di protezione superficiale al dilavamento, ed una misura di carattere ecologico e paesaggistico.

La semina a mano viene eseguita su tutte le superfici piane o con pendenze inferiori a 20°, mentre per superfici con pendenze superiori, fino ad un limite di 37-40° si esegue l'idrosemina.

La semina della formazione prativa sarà effettuata in primavera o in autunno (settembre – novembre o marzo-maggio), evitando i mesi con periodi di aridità e quelli con temperature inferiori a 0°C.

Gli interventi saranno realizzati, per quanto possibile, subito dopo la preparazione e la sistemazione della terra da coltivo.

La miscela di semi utilizzata è costituita graminacee e leguminose i cui apparati radicali svolgono azioni complementari: le radici fascicolate delle graminacee sono in grado di trattenere bene gli strati superficiali del suolo, mentre le radici fittonanti delle leguminose penetrano in profondità, arricchendo il suolo in azoto, data la capacità di fissazione di questo elemento, grazie ad una condizione di simbiosi con batteri azotofissatori.

Le prime specie a germinare saranno le graminacee seguite, poi, dalle leguminose. Una buona copertura del substrato sarà ottenuta non prima di 6 mesi dall'intervento di semina.

La cenosi erbacea ottenuta con questo intervento, muterà la sua composizione nel tempo, con una prima prevalenza di leguminose (per i primi 2 anni), alla quale seguirà una prevalenza di graminacee. Nel giro di qualche anno, la fitocenosi sarà arricchita da varie altre specie locali, che si propagano naturalmente.

Le Tabelle seguenti riportano la composizione delle miscele polifitiche da utilizzare per le semine e per le idrosemine rispettivamente in ambiente arido ed in ambiente umido.

Tab. A - Composizione della miscela polifitica da utilizzare per le semine e per le idrosemine

| Nome latino | Nome italiano | Composizione e percentuale | P= Perenne A= Annuale PI= Puriennale | Famiglia | Esigenza di umidità del terreno | Note |
|------------------------------|------------------|----------------------------|--|------------|---|------------------------------------|
| <i>Brachypodium rupestre</i> | Paleo rupestre | 20% | P | Graminacee | Ambiente secco | Consolidante del terreno |
| <i>Bromus erectus</i> | Forasacco eretto | 20% | P | Graminacee | Ambiente secco | Consolidante del terreno |
| <i>Dactylis glomerata</i> | Erba mazzolina | 15% | P | Graminacee | Indifferente (tranne stazioni con ristagno) | Pianta pioniera dei terreni grezzi |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|------------------|----------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
| COMMESSA IV01 | LOTTO 00D22 | CODIFICA RG | DOCUMENTO IA0000 001 | REV. B | FOGLIO 25 di 66 |
|------------------|----------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|

| | | | | | | |
|------------------------|----------------|-----|----|------------|----------------|--|
| <i>Lolium perenne</i> | Loglio | 10% | P | Graminacee | Indifferente | Radice lunga fino a 120 cm. Pianta strisciante, che resiste al calpestio ed al taglio. |
| <i>Poa pratensis</i> | Erba fienarola | 10% | P | Graminacee | Indifferente | Resiste al calpestio |
| <i>Carex humilis</i> | Carice minore | 10% | P | Cyperacee | Ambiente secco | Consolidante del terreno |
| <i>Carex flacca</i> | Carice glauca | 10% | P | Cyperacee | Ambiente secco | Consolidante del terreno |
| <i>Thimus vulgaris</i> | Timo comune | 5% | PI | Lamiacee | Ambiente secco | Specie indicatrice di aridità |

Inerbimento tramite semina a spaglio

La semina manuale si esegue dopo aver preparato la superficie da inerbire, cercando di distribuire la semente in maniera omogenea e miscelando la semente nel sacco, prima di distribuirla sul terreno, al fine di rispettare la composizione polifitica. In seguito si provvede alla rastrellatura incrociata della superficie seminata.

Inerbimento delle superfici, tramite idrosemina

Dopo aver preparato il letto di semina, si provvede alla distribuzione della miscela di sementi in soluzione acquosa, arricchita con concimi e leganti, effettuata con un'apposita macchina idraulica specializzata (idrosemnatrice). Affinché la miscela risulti omogenea, va continuamente mescolata durante l'irrorazione.

La miscela risulta così costituita:

- 1 – acqua
- 2 – miscuglio di sementi di specie erbacee idonee alla stazione (30 gr/mq)
- 3 – fertilizzante chimico (30 gr/mq) e/o fertilizzante organico (stallatico maturo o liofilizzato) (50 gr/mq)
- 4 – additivo fitormonico per stimolare la radicazione e lo sviluppo della microflora del suolo.
- 5 – leganti e collanti come resine sintetiche ad effetto collante e cellulosa.

La quantità di prodotto irrorato varia dai 10 litri/mq per le stazioni acclivi ai 20 litri/mq per le stazioni pianeggianti. Il prodotto viene sparso in maniera uniforme ottenendo uno strato uniforme di 1-2 cm di spessore.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 26 di 66 |

6.4.2 Macchia arborea

Il progetto prevede nuclei di vegetazione arborea, diversificati dal punto di vista strutturale.

Prima della realizzazione dell'intervento verrà generalmente effettuato un inerbimento con semina a spaglio; successivamente si procederà alla messa a dimora di specie arboree, disposte in maniera irregolare, in modo da simulare piccoli popolamenti a carattere naturale.

E' previsto un unico tipo di impianto con le specie riportate nella Tabella seguente:

Specie utilizzate nella sistemazioni a macchia arborea

| Specie | Altezza (H) e Sesto d'impianto (m) | Fogliame | Note |
|---|---|-------------|--|
| <i>Pinus halpensis</i> Pino d'Aleppo | H 15-25 m; Sesto d'impianto: 7-8 m | sempreverde | Preferisce zone soleggiate, ma cresce senza problemi in zone a mezz'ombra; preferisce terreni ricchi, sciolti e ben drenati ma si sviluppa bene anche in luoghi aridi e terreni rocciosi |
| <i>Quercus ilex</i> Leccio | H 10-15 m Sesto d'impianto: 6 m | Sempreverde | Buona tolleranza ai terreni calcarei e aridi, predilige zone soleggiate ma cresce senza problemi in zone a mezz'ombra; resistente al vento |
| <i>Quercus pubescens</i> Roverella | H 12-15 m; Sesto d'impianto: 10-12 m | Sempreverde | Buona tolleranza ai terreni calcarei e aridi, predilige zone soleggiate |
| <i>Fraxinus ornus</i> Orniello | H 8-10 m; Sesto d'impianto: 6-8 m | sempreverde | Buona tolleranza ai terreni calcarei e aridi, predilige zone soleggiate; resistente a vento e inquinanti |

Le specie precedentemente descritte saranno messe a dimora in buche, di dimensione minima 100x100 cm, secondo i caratteri del modulo riportato nelle tavole delle Opere a verde. In seguito all'inserimento della pianta, si procederà al posizionamento del telo pacciamante e ad eseguire ogni operazione necessaria a fornire l'intervento compiuto ad opera d'arte.

La piantumazione sarà eseguita mantenendo una distanza di sicurezza dalla sede ferroviaria, con il posizionamenti degli raggruppamenti arboreo al centro dell'area e lasciando fasce marginali destinate a prato. In tali ambiti, si dovrà procedere alla manutenzione della cenosi erbacea attraverso l'esecuzione di 2-3 sfalci annui e l'attuazione di ogni altra attività volta a ridurre il rischio di incendi.

L'obiettivo dell'intervento è quello di costituire dei nuclei di vegetazione differenziati dal punto di vista strutturale e compositivo, che possano incrementare il livello di naturalità dei luoghi.

Per le quantità degli esemplari da mettere a dimora si rimanda al Capitolo 7 mentre per la distribuzione e l'identificazione degli interventi alle planimetrie di progetto.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 27 di 66 |

6.4.3 Macchia arboreo – arbustiva

Il progetto prevede nuclei di vegetazione arboreo – arbustiva (Associazione impianto tipo 21 – 22 - 23), diversificati dal punto di vista strutturale.

Prima della realizzazione dell'intervento verrà generalmente effettuato un inerbimento con semina a spaglio; successivamente si procederà alla messa a dimora di specie arboree ed arbustive, disposte in maniera irregolare regolare, in modo da simulare piccoli popolamenti a carattere naturale. In generale si preferirà posizionare le specie arbustive nelle aree di margine, in modo da favorire la tendenza alla propagazione.

Le specie da utilizzare sono riportate nella Tabella seguente:

Specie arboree ed arbustive utilizzate nella sistemazioni a macchia arboreo – arbustiva

| Specie | Altezza (H), diametro massimo chioma (D) e Sesto d'impianto (m) | Fioritura | Fogliame | Note |
|---------------------------------------|---|--|-------------------------|---|
| Specie arboree | | | | |
| <i>Quercus ilex</i> Leccio | H 10-15 m Sesto d'impianto: 6 m | - | Sempreverde | Buona tolleranza ai terreni calcarei e aridi, predilige zone soleggiate ma cresce senza problemi in zone a mezzo'ombra; resistente al vento |
| <i>Quercus pubescens</i> Roverella | H 12-15 m; Sesto d'impianto: 10-12 m | - | Sempreverde | Buona tolleranza ai terreni calcarei e aridi, predilige zone soleggiate |
| <i>Fraxinus ornus</i> Orniello | H 8-10 m; Sesto d'impianto: 6-8 m | - | Sempreverde | Buona tolleranza ai terreni calcarei e aridi, predilige zone soleggiate; resistente a vento e inquinanti |
| Specie | Altezza (H) e n. piante per 100 mq | Fioritura | Fogliame | Note |
| Specie arbustive | | | | |
| <i>Rhamnus Alaternus</i> Alatemo | H 2-5 m Impianto: 15-20 | ornamentale nei mesi di marzo - aprile | Ornamentale | Buona tolleranza a superfici calcaree, predilige zone soleggiate e di mezzo'ombra |
| <i>Phyllirea latifolia</i> Ilatro | H 2-5 m Impianto: 15-20 | Fioritura nei mesi di marzo - giugno | Sempreverde | Buona tolleranza a vivere su versanti ben soleggiati, asciutti e sassosi |
| <i>Pistacia Lentiscus</i> Lentisco | H 3-4 m Impianto: 15-20 | Infiorescenza a pannocchia nei mesi di aprile - maggio | Ornamentale sempreverde | Buona tolleranza ai terreni calcarei, predilige zone |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 28 di 66 |

| | | | | |
|---|----------------------------|--|-------------------------|--|
| | | | | soleggiate e di mezzo'ombra |
| <i>Rosa sampervirens</i> <i>Rosa di san giovanni</i> | H 1-5 m Impianto: 50-60 | Fioritura da giugno a luglio | Ornamentale sempreverde | |
| <i>Carateagus monogyna</i> <i>Biancospino</i> | H 8-10 m Impianto: | Infiorescenza nei mesi di maggio - giugno | | Prediligono posizioni soleggiate o semiombreggiate, crescono senza problemi un qualsiasi terreno |
| <i>Cornilla emerus</i> <i>Cornetta dondolina</i> | H 1-2 m Impianto: 60-90 | Infiorescenza porporina, giallognola o bianco rosata | Sempreverde | Preferisce terreni calcarei e secchi |

Sono previste, nello specifico, tre differenti associazioni di impianto:

- Tipo 21 *Quercus ilex* (Leccio), *Quercus pubescens* (Roverella) per le specie arboree e *Rhamnus Alaternus* (Alatemo), *Phyllirea latifolia* (Ilatro), *Pistacia lentiscus* (Lentisco) per le specie arbustive
- Tipo 22 *Quercus ilex* (Leccio) per le specie arboree e *Rhamnus Alaternus* (Alatemo), *Phyllirea latifolia* (Ilatro), per le specie arbustive
- Tipo 23 *Fraxinus ornus* (Orniello) per le specie arboree e *Rosa sampervirens* (Rosa di san giovanni), *Carateagus monogyna* (Biancospino), *Coronilla emerus* (Cornetta dondolina) per le specie arbustive
- Tipo 24 *Fraxinus ornus* (Orniello) e *Quercus ilex* (Leccio) per le specie arboree e *Phyllirea latifolia* (Ilatro) e *Rhamnus Alaternus* (Alatemo) per le specie arbustive

Le specie precedentemente descritte saranno messe a dimora in buche, di dimensione minima 50x50 cm (arbusti) e 100x100 cm (alberi), secondo i caratteri del modulo riportato negli elaborati di progetto delle opere a verde. In seguito all'inserimento della pianta, si procederà al posizionamento del telo pacciamante e ad eseguire ogni operazione necessaria a fornire l'intervento compiuto ad opera d'arte.

La piantumazione sarà eseguita mantenendo una distanza di sicurezza dalla sede ferroviaria, con il posizionamenti degli aggruppamenti arboreo-arbustivi al centro dell'area e lasciando fasce marginali destinate a prato. In tali ambiti, si dovrà procedere alla manutenzione della

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 29 di 66 |

cenosi erbacea attraverso l'esecuzione di 2-3 sfalci annui e l'attuazione di ogni altra attività volta a ridurre il rischio di incendi.

L'obiettivo dell'intervento è quello di costituire dei nuclei di vegetazione differenziati dal punto di vista strutturale e compositivo, che possano incrementare il livello di naturalità dei luoghi.

Per le quantità degli esemplari da mettere a dimora si rimanda al Capitolo 7 mentre per la distribuzione e l'identificazione degli interventi alle planimetrie di progetto.

6.4.4 Macchia arbustiva

L'intervento (Associazione impianto tipo 31 – 32 - 33) è previsto in corrispondenza di aree intercluse o lungo la linea ferroviaria con funzione di filtro laddove, a causa della carenza di spazio è opportuno sistemare elementi con un ingombro limitato.

La scelta di specie a portamento arbustivo è dovuta in questi casi alla vicinanza alla linea in progetto che implica, necessariamente, l'osservanza di distanza di sicurezza per l'impianto. La composizione floristica dei raggruppamenti vegetali è determinata dalla porzione di territorio in cui si va ad operare, ossia dai nuclei di vegetazione a cui l'intervento si va a riconnettere.

L'obiettivo dell'intervento è di costituire delle macchie in cui le essenze siano disposte in modo irregolare, in modo da ricreare fitocenosi con una configurazione il più possibile naturale. Gli arbusti sono stati distribuiti seguendo una maglia quadrata di 1.50x1.50 m.

Le specie saranno messe a dimora secondo lo schema rappresentato nei moduli riportati nelle planimetrie delle Opere a verde.

Le buche, di dimensione minima 50x50 cm, saranno scavate in contropendenza rispetto al pendio.

In seguito all'inserimento della pianta, si procederà al posizionamento del telo pacciamante e ad eseguire ogni operazione necessaria a fornire l'intervento compiuto ad opera d'arte.

Specie arboree ed arbustive utilizzate nella sistemazioni a Macchia arbustiva

| Specie | Altezza (H) e n. piante per 100 mq | Fioritura | Fogliame | Note |
|---|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|---|
| <i>Juniperus oxicedrus</i> Ginepro rosso | H 3-5 m Impianto: 15-20 | - | Ornamentale sempreverde | Buona tolleranza ai terreni acidi e argillosi, predilige zone soleggiate e di mezzo'ombra |
| <i>Pistacia lentiscus</i> Lentisco | H 3-4 m Impianto: 15-20 | Infiorescenza a pannocchia nei | Ornamentale sempreverde | Buona tolleranza ai terreni calcarei, predilige zone soleggiate e di mezzo'ombra |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 30 di 66 |

| | | mesi di aprile - maggio | | |
|--|--------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| <i>Rosmarinus officinalis</i> Rosmarino | H 1,5-2 m Impianto: 80-100 | - | ornamentale | Buona tolleranza a superfici calcaree e aridi, predilige zone soleggiate |
| <i>Cistus salvifolius</i> Cisto femmina | H 0,5-1 m Impianto: 150-200 | ornamentale nei mesi di aprile – giugno | ornamentale | Buona tolleranza a superfici calcaree e aride, predilige zone soleggiate |
| <i>Calicotome spinosa</i> Calicotome | H 2-3 m Impianto: 15-20 | Infiorescenza gialla nei mesi di aprile - maggio | Decidue (cadono nel periodo estivo) | Vegeta in garighe, macchie degradate da incendi, luoghi rocciosi e declivi assolati con suolo acido |
| <i>Lonicera implexa</i> Caprifoglio delle macchie | H 1-2 m Impianto: - | Infiorescenza rosa nei mesi di febbraio – maggio | sempreverde | Arbusto rampicante; buona tolleranza ai terreni calcarei e aridi |
| <i>Rhamnus Alaternus</i> Alatemo | H 2-5 m Impianto: 15-20 | ornamentale nei mesi di marzo - aprile | ornamentale | Buona tolleranza a superfici calcaree, predilige zone soleggiate e di mezzo'ombra |
| <i>Arbutus unedo</i> Corbezzolo | H 6-8 m Impianto: 10-15 | ornamentale nei mesi di ottobre – dicembre | Ornamentale | Buona tolleranza a superfici calcaree, predilige zone soleggiate e di mezzo'ombra |
| <i>Virburnum tinus</i> Lentaggine | H 2-4 m Impianto: 15-20 | ornamentale nei mesi di novembre – maggio | Ornamentale | Buona tolleranza ai terreni argillosi e calcarei, predilige zone soleggiate e di mezzo'ombra |
| <i>Cornilla emerus</i> Cornetta dondolina | H 1-2 m Impianto: 60-90 | Infiorescenza porporina, giallognola o bianco rosata | Sempreverde | Preferisce terreni calcarei e secchi |
| <i>Myrtus communis</i> Mirto | H 1-1,5 m Impianto: 60-90 | ornamentale nei mesi di novembre - maggio | Ornamentale | Buona tolleranza ai terreni calcarei, predilige zone soleggiate e di mezzo'ombra |

Sono previste, nello specifico, tre differenti associazioni di impianto:

Tipo 31 *Juniperus oxycedrus* (Ginepro rosso), *Pistacia lentiscus* (Lentisco), *Rosmarinus officinalis* (Rosmarino), *Cistus salvifolius* (Cisto femmina), *Calicotome spinosa* (Calicotome), *Lonicera implexa* (Caprifoglio delle macchie)

Tipo 32 *Rhamnus alaternus* (Alatemo), *Arbutus unedo* (Corbezzolo), *Virburnum tinus* (Lentaggine), *Coronilla emerus* (Cornetta dondolina)

Tipo 33 *Myrtus communis* (Mirto), *Cistus salvifolius* (Cisto femmina), *Coronilla emerus* (Cornetta dondolina)

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 31 di 66 |

6.4.5 Filare arboreo - arbustivo

E' stato previsto un unico impianto di questa tipologia in corrispondenza di una piazzola di atterraggio degli elicotteri di soccorso al km 87+100 circa.

Si procederà innanzitutto alla pulitura del terreno con eliminazione totale delle specie presenti. Sarà quindi eseguito il dissodamento del terreno, ai fini del recupero naturalistico procedendo con la piantumazione di specie arboree come da Tabella seguente.

Specie arboree ed arbustive utilizzate nella sistemazioni a Filare arboreo – arbustivo

| Specie | Altezza (H), diametro massimo chioma (D) e Sesto d'impianto (m) | Fioritura | Fogliame | Note |
|-------------------------------------|---|--|-------------|--|
| Specie arboree | | | | |
| <i>Fraxinus ornus</i> Orniello | H 8-10 m; Sesto d'impianto: 6-8 m | - | sempreverde | Buona tolleranza ai terreni calcarei e aridi, predilige zone soleggiate; resistente a vento e inquinanti |
| Specie | Altezza (H) e n. piante per 100 mq | Fioritura | Fogliame | Note |
| Specie arbustive | | | | |
| <i>Rhamnus Alaternus</i> Alatemo | H 2-5 m Impianto: 15-20 | ornamentale nei mesi di marzo - aprile | Ornamentale | Buona tolleranza a superfici calcaree, predilige zone soleggiate e di mezzo'ombra |

Gli esemplari saranno messi a dimora secondo i caratteri del modulo riportato nelle planimetrie delle opere a verde.

Per le quantità degli esemplari da mettere a dimora si rimanda al Capitolo 7 mentre per la distribuzione e l'identificazione degli interventi alle planimetrie di progetto.

6.4.6 Filare arboreo

Lo scopo del filare arboreo è generalmente quello di costituire uno schermo visivo, rispetto ad abitazioni e o infrastrutture viarie. I filari sono elementi ad elevata valenza paesaggistica, evidenziando i principali "segni" del territorio.

Nel progetto in esame è stato previsto un unico filare arboreo in corrispondenza della stazione di Albenga in continuazione di un impianto di stazione.



**RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA
TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA**

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 32 di 66 |

La tipologia di filari suggerita è monospecifica ed è caratterizzata da uno spessore di circa 6 m, con le essenze vegetali disposte con un interasse di 6 m.

Si procederà innanzitutto alla pulitura del terreno con eliminazione totale delle specie presenti. Sarà quindi eseguito il dissodamento del terreno, ai fini del recupero naturalistico procedendo con la piantumazione di specie arboree come da Tabella seguente.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 33 di 66 |

Specie arboree utilizzate nelle sistemazioni a Filare arboreo

| Specie | Altezza (H) e Sesto d'impianto (m) | Fogliame | Note |
|---|---------------------------------------|-------------|---|
| <i>Pinus halpensis</i> Pino d'Aleppo | H 15-25 m; Sesto d'impianto: 6-8 m | Sempreverde | Preferisce zone soleggiate, ma cresce senza problemi in zone a mezzo'ombra; preferisce terreni ricchi, sciolti e ben drenati ma si sviluppa bene anche in luoghi aridi e terreni rocciosi |

Gli esemplari saranno messi a dimore secondo i caratteri del modulo riportato nelle planimetrie delle opere a verde.

Per le quantità degli esemplari da mettere a dimora si rimanda al Capitolo 7 mentre per la distribuzione e l'identificazione degli interventi alle planimetrie di progetto.

6.4.7 Siepe

Lungo il tracciato sono stati individuati due punti in cui era necessario costituire uno schermo utilizzando vegetazione bassa:

- Sottostazione di Albenga
- Sottostazione di Pietra Ligure.

In corrispondenza della sottostazione di Albenga l'impianto verrà realizzato sopra una duna in terra.

Specie arboree utilizzate nella sistemazioni a Siepe

| Specie | Altezza (H) e n. piante per 100 mq | Fioritura | Fogliame | Note |
|--|------------------------------------|-----------|-------------|--|
| <i>Rosmarinus officinalis</i> Rosmarino | H 1,5-2 m Impianto: 80-100 | - | Ornamentale | Buona tolleranza a superfici calcaree e aridi, predilige zone soleggiate |

Per le quantità degli esemplari da mettere a dimora si rimanda al Capitolo 7 mentre per la distribuzione e l'identificazione degli interventi alle planimetrie di progetto.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 34 di 66 |

6.4.8 Fascia riparia

Tale intervento di inserimento ambientale verrà realizzato, in corrispondenza delle aree Natura 2000, sulle sponde fluviali interferite dal tracciato ferroviario e dalle nuove viabilità collegate nei tratti in cui la vegetazione riparia subirà alterazioni parziali o totali a seguito delle attività di cantiere. Lo scopo principale è la realizzazione di cenosi ecologicamente funzionali e strutturate. L'intervento in alcuni casi si estende lungo le sponde anche oltre i margini dell'area interferita dall'opera, al fine di elevare il valore naturale complessivo dell'area. L'intervento sarà realizzato piantumando essenze autoctone nel rispetto delle caratteristiche vegetazionali dell'habitat eventualmente interferito o potenziale dell'area. Le specie utilizzate saranno:

- *Salix alba* (Salice bianco)
- *Populus alba* (Pioppo bianco)
- *Sambucus nigra* (Sambuco nero)
- *Cornus sanguinea* (Sanguinella)

Di seguito si riportano gli stralci cartografici degli interventi di inserimento ambientale specificatamente previsti per le opere interferenti con le Aree Rete Natura 2000.

In particolare tale tipo di è previsto:

In corrispondenza del Sito **IT1324910 Monte Acuto – Poggio Grande – Rio Torsero**, sono previsti interventi in relazione alle interferenze del progetto su:

- Rio delle Ciappe;
- Rio Carenda

In corrispondenza del Sito **IT1324909 Torrente Arroscia e Centa** sono previsti interventi in relazione alle interferenze del progetto su:

- Torrente Neva
- Torrente Arroscia

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 35 di 66 |

6.4.9 Modalità gestionali

Nei primi 3 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.

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.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 36 di 66 |

7 LE AREE DI INTERVENTO

Nell'ambito del presente progetto, sono stati quindi sviluppati degli elaborati grafici specifici (Doc. L37100D22PXIA0002001A – L37100D22PXIA0002018 A) dove sono stati riportati gli stralci planimetrici, le sezioni, i prospetti e i sestini di impianto in scala 1:500.

In particolare si evidenzia che i sestini di impianto sono stati delineati in funzione delle caratteristiche vegetazionali dell'area di intervento e dei vincoli di natura tecnica imposti dal progetto.

Il "disegno" e la distribuzione degli elementi arbustivi all'interno dei sestini di impianto sono stati concepiti tentando di "copiare" le forme naturali al fine di favorire il più possibile l'inserimento paesaggistico con l'intorno ed assicurare quindi la perfetta giunzione tra il nuovo e l'esistente. A tal fine si è cercato il allontanarsi il più possibile da una disposizione troppo ordinata che rivelerebbe palesemente l'artificialità dell'impianto stesso. E' chiaro che gli impianti nella fase di attecchimento e di primo accrescimento potrà apparire artificiale, in quanto inserito dall'uomo, e risulterà quindi "staccato" e riconoscibile dal resto delle comunità esistenti. Per ridurre tale effetto è stato comunque previsto di utilizzare anche specie più adulte con alberi fino a 3 m di altezza e arbusti fino 1,20-1,50 m di altezza.

Il sistema sarà comunque in grado di evolvere rapidamente nel corso del tempo, riproponendo alla fine una situazione assimilabile a quella naturale potenziale dell'area.

Gli interventi possono essere pertanto riassunti attraverso le seguenti schede:

| INTERVENTO WBS IA 01 32 01 | | | |
|--|-------------------|--------------------------|-----------------|
| Localizzazione: Comune di Finale Ligure | | | |
| Progressive linea: da km 66+136.79 a km 66+152.29 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arbustiva | 277 mq | <i>Rhamnus alaternus</i> | 19 |
| | | <i>Arbutus unedo</i> | 6 |
| | | <i>Viburnum tinus</i> | 31 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 6 |
| Note: Imbocco galleria Caprazoppa | | | 62 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 37 di 66 |

INTERVENTO WBS IA 02 32 02

Localizzazione: Comune di Borgio Varezzi

Progressive linea: da km 69+442.17 a km 69+458.67

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|---|------------|--------------------------|-----------|
| Macchia arbustiva | 391 mq | <i>Rhamnus alaternus</i> | 33 |
| | | <i>Arbutus unedo</i> | 9 |
| | | <i>Viburnum tinus</i> | 16 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 15 |
| Note: Sbocco galleria Caprazoppa | | | 73 |

INTERVENTO WBS IA 02 32 03

Localizzazione: Comune di Borgio Varezzi

Progressive linea: da km 69+526.40 a km 69+550.33

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|--|------------|--------------------------|------------|
| Macchia arbustiva | 586 mq | <i>Rhamnus alaternus</i> | 64 |
| | | <i>Arbutus unedo</i> | 22 |
| | | <i>Viburnum tinus</i> | 44 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 21 |
| Note: Imbocco galleria Monte Grosso | | | 151 |

INTERVENTO WBS IA 03 31 01

Localizzazione: Comune di Pietra Ligure

Progressive linea: da km 70+960.00 a km 71+004.00

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|---|------------|-------------------------------|----------|
| Macchia arbustiva | 1.313 mq | <i>Junipeus oxicedrus</i> | 101 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 111 |
| | | <i>Rosmarinus officinalis</i> | 102 |
| | | <i>Cistus salvifolius</i> | 69 |
| | | <i>Lonicera implexa</i> | 16 |
| | | <i>Calicotome spinosa</i> | 42 |
| Note: Sbocco galleria Monte Grosso | | | |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 38 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 03 24 01 | | | |
|---|------------|----------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Pietra Ligure | | | |
| Progressive linea: da km 71+102.40 a km 71+118.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 307 mq | <i>Quercus ilex</i> | 2 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 2 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 20 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 3 |
| Note: Area interclusa | | | 27 |

| INTERVENTO WBS IA 03 61 01 | | | |
|--|------------|-------------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Pietra Ligure | | | |
| Progressive linea: da km 71+118.00 a km 71+198.14 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Siepe | 472 mq | <i>Rosmarinus officinalis</i> | 104 |
| Note: Sotto stazione elettrica di Pietra Ligure | | | 104 |

| INTERVENTO WBS IA 03 31 02 | | | |
|--|------------|-------------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Pietra Ligure | | | |
| Progressive linea: da km 71+462.40 a km 71+502.500 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arbustiva | 1.899 mq | <i>Junipeus oxicedrus</i> | 33 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 54 |
| | | <i>Rosmarinus officinalis</i> | 71 |
| | | <i>Cistus salvifolius</i> | 58 |
| | | <i>Lonicera implexa</i> | 34 |
| | | <i>Calicotome spinosa</i> | 37 |
| Note: Imbocco galleria Castellari | | | 287 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 39 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 04 21 01 | | | |
|---|------------|----------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Loano | | | |
| Progressive linea: da km 76+160.36 a km 76+207.49 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 1.126 mq | <i>Quercus ilex</i> | 3 |
| | | <i>Quercus pubescens</i> | 3 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 58 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 20 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 52 |
| Note: Area interclusa | | | 136 |

| INTERVENTO WBS IA 04 23 01 | | | |
|---|------------|----------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Loano | | | |
| Progressive linea: da km 76+187.64 a km 76+219.33 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 422 mq | <i>Rosa sempervirens</i> | 31 |
| | | <i>Carateagus monogyna</i> | 14 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 14 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 2 |
| Note: Ritombamento galleria Castellari | | | 61 |

| INTERVENTO WBS IA 04 23 02 | | | |
|---|------------|----------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Loano | | | |
| Progressive linea: da km 76+206.97 a km 76+320.21 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 2.245 mq | <i>Rosa sempervirens</i> | 98 |
| | | <i>Carateagus monogyna</i> | 67 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 60 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 10 |
| Note: Ritombamento galleria Castellari | | | 235 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 40 di 66 |

INTERVENTO WBS IA 04 23 03

Localizzazione: Comune di Loano

Progressive linea: da km 76+341.00 a km 76+388.99

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|---|------------|----------------------------|------------|
| Macchia arboreo-arbustiva | 1.256 mq | <i>Rosa sempervirens</i> | 41 |
| | | <i>Carateagus monogyna</i> | 48 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 33 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 5 |
| Note: Ritombamento galleria Castellari | | | 127 |

INTERVENTO WBS IA 04 31 03

Localizzazione: Comune di Loano

Progressive linea: da km 76+392.50 a km 76+485.17

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|--|------------|-------------------------------|------------|
| Macchia arbustiva | 2.592 mq | <i>Junipeus oxicedrus</i> | 79 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 105 |
| | | <i>Rosmarinus officinalis</i> | 95 |
| | | <i>Cistus salvifolius</i> | 72 |
| | | <i>Lonicera implexa</i> | 51 |
| | | <i>Calicotome spinosa</i> | 66 |
| Note: Imbocco galleria Castellari | | | 468 |

INTERVENTO WBS IA 04 22 01

Localizzazione: Comune di Borghetto Santo Spirito

Progressive linea: da km 76+640.63 a km 76+767.58

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|------------------------------|------------|----------------------------|------------|
| Macchia arboreo-arbustiva | 1.875 mq | <i>Quercus ilex</i> | 7 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 150 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 30 |
| Note: Area interclusa | | | 187 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 41 di 66 |

INTERVENTO WBS IA 04 33 01

Localizzazione: Comune di Borghetto Santo Spirito

Progressive linea: da km 76+767.58 a km 76+698.00

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|------------------------------|------------|---------------------------|------------|
| Macchia arbustiva | 2.884 mq | <i>Myrtus communis</i> | 158 |
| | | <i>Cistus salvifolius</i> | 100 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 96 |
| Note: Area interclusa | | | 354 |

INTERVENTO WBS IA 04 31 04

Localizzazione: Comune di Borghetto Santo Spirito

Progressive linea: da km 76+780.75 a km 76+835.57

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|--|------------|-------------------------------|------------|
| Macchia arbustiva | 7172 mq | <i>Junipeus oxicedrus</i> | 75 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 62 |
| | | <i>Rosmarinus officinalis</i> | 62 |
| | | <i>Cistus salvifolius</i> | 23 |
| | | <i>Lonicera implexa</i> | 49 |
| | | <i>Calicotome spinosa</i> | 66 |
| Note: Imbocco galleria Castellari | | | 337 |

INTERVENTO WBS IA 04 23 04

Localizzazione: Comune di Borghetto Santo Spirito

Progressive linea: da km 77+781.78 a km 77+917.00

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|----------------------------------|------------|----------------------------|------------|
| Macchia arboreo- arbustiva | 5.367 mq | <i>Rosa sempervirens</i> | 151 |
| | | <i>Carateagus monogyna</i> | 175 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 168 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 18 |
| Note: Area interclusa | | | 512 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 42 di 66 |

INTERVENTO WBS IA 04 32 04

Localizzazione: Comune di Borghetto Santo Spirito

Progressive linea: da km 77+051.50 a km 77+084.54

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|---|------------|--------------------------|-----------|
| Macchia arbustiva | 362 mq | <i>Rhamnus alaternus</i> | 38 |
| | | <i>Arbutus unedo</i> | 10 |
| | | <i>Viburnum tinus</i> | 34 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 13 |
| Note: Sbocco galleria artificiale Pineland | | | 95 |

INTERVENTO WBS IA 04 23 05

Localizzazione: Comune di Borghetto Santo Spirito

Progressive linea: da km 77+393.60 a km 77+436.04

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|----------------------------------|------------|----------------------------|------------|
| Macchia arboreo- arbustiva | 873 mq | <i>Rosa sempervirens</i> | 30 |
| | | <i>Carateagus monogyna</i> | 41 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 45 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 9 |
| Note: Area interclusa | | | 125 |

INTERVENTO WBS IA 04 32 05

Localizzazione: Comune di Borghetto Santo Spirito

Progressive linea: da km 77+700.00 a km 77+730.67

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|--|------------|--------------------------|------------|
| Macchia arbustiva | 434 mq | <i>Rhamnus alaternus</i> | 41 |
| | | <i>Arbutus unedo</i> | 11 |
| | | <i>Viburnum tinus</i> | 40 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 20 |
| Note: Sbocco galleria artificiale Croce | | | 112 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 43 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 05 23 06 | | | |
|---|------------|----------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 81+957.00 a km 82+130.30 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 3365 mq | <i>Rosa sempervirens</i> | 71 |
| | | <i>Carateagus monogyna</i> | 73 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 44 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 16 |
| Note: Area interclusa | | | 204 |

| INTERVENTO WBS IA 05 22 02 | | | |
|---|------------|---------------------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 82+162.21 a km 82+274.84 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 2.349 mq | - <i>Quercus ilex</i> (Leccio) | 9 |
| | | - <i>Rhamnus alaternus</i> (Alaterno) | 138 |
| | | - <i>Phyllirea latifolia</i> (Ilatro) | 46 |
| Note: Area interclusa | | | 193 |

| INTERVENTO WBS IA 05 31 05 | | | |
|---|------------|-------------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 82+214.50 a km 82+278.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arbustiva | 1.310 mq | <i>Junipeus oxicedrus</i> | 34 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 43 |
| | | <i>Rosmarinus officinalis</i> | 54 |
| | | <i>Cistus salvifolius</i> | 44 |
| | | <i>Lonicera implexa</i> | 42 |
| | | <i>Calicotome spinosa</i> | 28 |
| Note: Sbocco galleria artificiale Croce | | | 245 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 44 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 05 23 07 | | | |
|---|------------|----------------------------|----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 82+278.00 a km 82+340.44 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 849 mq | <i>Rosa sempervirens</i> | 29 |
| | | <i>Carateagus monogyna</i> | 23 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 11 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 5 |
| Note: Area interclusa | | | 68 |

| INTERVENTO WBS IA 05 23 08 | | | |
|---|------------|----------------------------|----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 82+351.90 a km 82+562.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 5.504 mq | <i>Rosa sempervirens</i> | 98 |
| | | <i>Carateagus monogyna</i> | 139 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 141 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 14 |
| Note: Area interclusa | | | 392 |

| INTERVENTO WBS IA 05 41 01 | | | |
|---|------------|--------------------------|----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 82+425.00 a km 82+448.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Filare arboreo-arbustivo | 24 mq | <i>Fraxinus ornus</i> | 4 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 4 |
| Note: Area interclusa | | | 8 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 45 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 05 22 03 | | | |
|---|------------|----------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 82+570.09 a km 82+765.06 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 3.495 mq | <i>Quercus ilex</i> | 13 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 243 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 65 |
| Note: Area interclusa | | | 321 |

| INTERVENTO WBS IA 05 23 09 | | | |
|---|------------|----------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 82+804.30 a km 83+178.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 7.315 mq | <i>Rosa sempervirens</i> | 159 |
| | | <i>Carateagus monogyna</i> | 185 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 154 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 23 |
| Note: Area interclusa | | | 521 |

| INTERVENTO WBS IA 05 22 04 | | | |
|---|------------|----------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 83+211.00 a km 83+303.50 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 713 mq | <i>Quercus ilex</i> | 30 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 56 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 11 |
| Note: Area interclusa | | | 97 |

| INTERVENTO WBS IA 05 22 05 | | | |
|---|------------|----------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 83+322.50 a km 83+396.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 1.013 mq | <i>Quercus ilex</i> | 5 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 69 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 17 |
| Note: Area interclusa | | | 91 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 46 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 05 91 01 | | | |
|---|------------|-------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 83+388.50 a km 83+544.24 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Fascia riparia | 1.760 mq | <i>Salix alba</i> | 51 |
| | | <i>Populus alba</i> | 24 |
| | | <i>Rosa canina</i> | 62 |
| | | <i>Cornus sanguinea</i> | 71 |
| | | <i>Sambucus nigra</i> | 71 |
| Note: Sistemazione rio delle Cioppe | | | 279 |

| INTERVENTO WBS IA 05 23 10 | | | |
|---|------------|----------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 83+486.00 a km 83+521.90 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 1.016 mq | <i>Rosa sempervirens</i> | 39 |
| | | <i>Carateagus monogyna</i> | 29 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 21 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 5 |
| Note: Area interclusa | | | 94 |

| INTERVENTO WBS IA 05 22 06 | | | |
|---|------------|----------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 83+519.00 a km 83+574.50 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 944 mq | <i>Quercus ilex</i> | 7 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 76 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 13 |
| Note: Area interclusa | | | 96 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 47 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 05 22 07 | | | |
|---|------------|----------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 83+571.40 a km 83+639.30 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 878 mq | <i>Quercus ilex</i> | 7 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 72 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 13 |
| Note: Area interclusa | | | 92 |

| INTERVENTO WBS IA 05 91 02 | | | |
|---|------------|-------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 83+614.66 a km 83+676.46 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Fascia riparia | 685 mq | <i>Salix alba</i> | 24 |
| | | <i>Populus alba</i> | 10 |
| | | <i>Rosa canina</i> | 22 |
| | | <i>Cornus sanguinea</i> | 19 |
| | | <i>Sambucus nigra</i> | 22 |
| Note: Sistemazione rio Carenda | | | 97 |

| INTERVENTO WBS IA 05 21 02 | | | |
|---|------------|----------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 83+680.60 a km 83+923.90 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 3.873 mq | <i>Quercus ilex</i> | 12 |
| | | <i>Quercus pubescens</i> | 9 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 183 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 46 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 107 |
| Note: Area interclusa | | | 357 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 48 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 05 32 06 | | | |
|---|------------|--------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 83+918.00 a km 82+946.75 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arbustiva | 449 mq | <i>Rhamnus alaternus</i> | 47 |
| | | <i>Arbutus unedo</i> | 15 |
| | | <i>Viburnum tinus</i> | 36 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 26 |
| Note: Imbocco galleria Parei | | | 124 |

| INTERVENTO WBS IA 05 21 03 | | | |
|---|------------|----------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 83+931.80 a km 84+001.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo- arbustiva | 1.073 mq | <i>Quercus ilex</i> | 3 |
| | | <i>Quercus pubescens</i> | 4 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 40 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 12 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 30 |
| Note: Area interclusa | | | 89 |

| INTERVENTO WBS IA 05 22 08 | | | |
|---|------------|----------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 83+993.00 a km 84+058.50 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo- arbustiva | 1.623 mq | <i>Quercus ilex</i> | 9 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 90 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 23 |
| Note: Area interclusa | | | 122 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 49 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 05 21 04 | | | |
|--|-------------------|----------------------------|-----------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 84+076.50 a km 84+234.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo- arbustiva | 6.519 mq | <i>Quercus ilex</i> | 16 |
| | | <i>Quercus pubescens</i> | 11 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 193 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 83 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 155 |
| Note: Area interclusa | | | 458 |

| INTERVENTO WBS IA 05 21 05 | | | |
|--|-------------------|----------------------------|-----------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 84+351.00 a km 84+639.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo- arbustiva | 7.005 mq | <i>Quercus ilex</i> | 20 |
| | | <i>Quercus pubescens</i> | 12 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 261 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 87 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 232 |
| Note: Area interclusa | | | 612 |

| INTERVENTO WBS IA 05 32 07 | | | |
|--|-------------------|--------------------------|-----------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 84+403.29 a km 84+422.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arbustiva | 312 mq | <i>Rhamnus alaternus</i> | 40 |
| | | <i>Arbutus unedo</i> | 7 |
| | | <i>Viburnum tinus</i> | 25 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 8 |
| Note: Sbocco galleria Parei | | | 80 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 50 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 05 32 08 | | | |
|---|------------|--------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 84+628.10 a km 84+656.44 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arbustiva | 418 mq | <i>Rhamnus alaternus</i> | 15 |
| | | <i>Arbutus unedo</i> | 15 |
| | | <i>Viburnum tinus</i> | 24 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 18 |
| Note: Area interclusa | | | 72 |

| INTERVENTO WBS IA 05 21 06 | | | |
|---|------------|----------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 84+652.50 a km 84+729.46 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo- arbustiva | 790 mq | <i>Quercus ilex</i> | 3 |
| | | <i>Quercus pubescens</i> | 4 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 36 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 11 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 22 |
| Note: Area interclusa | | | 76 |

| INTERVENTO WBS IA 05 32 09 | | | |
|---|------------|--------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 84+796.00 a km 84+820.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arbustiva | 1.366 mq | <i>Rhamnus alaternus</i> | 122 |
| | | <i>Arbutus unedo</i> | 26 |
| | | <i>Viburnum tinus</i> | 76 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 40 |
| Note: Area interclusa | | | 264 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 51 di 66 |

INTERVENTO WBS IA 05 22 09

Localizzazione: Comune di Albenga

Progressive linea: da km 84+863.00a km 85+000.40

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|------------------------------|------------|----------------------------|------------|
| Macchia arboreo-arbustiva | 4.277 mq | <i>Quercus ilex</i> | 15 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 269 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 67 |
| Note: Area interclusa | | | 351 |

INTERVENTO WBS IA 05 91 03

Localizzazione: Comune di Albenga

Progressive linea: da km 84+998.6 a km 85+103.41

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|---|------------|-------------------------|------------|
| Fascia riparia | 3.270 mq | <i>Salix alba</i> | 72 |
| | | <i>Populus alba</i> | 24 |
| | | <i>Rosa canina</i> | 74 |
| | | <i>Cornus sanguinea</i> | 149 |
| | | <i>Sambucus nigra</i> | 81 |
| Note: Sistemazione torrente Neva | | | 400 |

INTERVENTO WBS IA 05 22 10

Localizzazione: Comune di Albenga

Progressive linea: da km 85+076.83 a km 85+262.79

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|------------------------------|------------|----------------------------|------------|
| Macchia arboreo-arbustiva | 4.576 mq | <i>Quercus ilex</i> | 16 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 273 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 90 |
| Note: Area interclusa | | | 379 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 52 di 66 |

INTERVENTO WBS IA 05 33 01

Localizzazione: Comune di Albenga

Progressive linea: da km 85+275.00 a km 85+334.00

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|------------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| Macchia arbustiva | 395 mq | <i>Myrtus communis</i> | 19 |
| | | <i>Cistus salvifolius</i> | 20 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 15 |
| Note: Area interclusa | | | 54 |

INTERVENTO WBS IA 05 22 11

Localizzazione: Comune di Albenga

Progressive linea: da km 85+480.00 a km 85+564.00

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|----------------------------------|------------|----------------------------|-----------|
| Macchia arboreo- arbustiva | 493 mq | <i>Quercus ilex</i> | 4 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 39 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 12 |
| Note: Area interclusa | | | 55 |

INTERVENTO WBS IA 05 23 11

Localizzazione: Comune di Albenga

Progressive linea: da km 85+593.00 a km 85+620.76

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|----------------------------------|------------|----------------------------|-----------|
| Macchia arboreo- arbustiva | 253 mq | <i>Rosa sempervirens</i> | 9 |
| | | <i>Carateagus monogyna</i> | 12 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 7 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 2 |
| Note: Area interclusa | | | 30 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 53 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 05 31 06 | | | |
|---|------------|-------------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 85+585.00 a km 85+644.55 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arbustiva | 962 mq | <i>Junipeus oxicedrus</i> | 19 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 41 |
| | | <i>Rosmarinus officinalis</i> | 51 |
| | | <i>Cistus salvifolius</i> | 30 |
| | | <i>Lonicera implexa</i> | 17 |
| | | <i>Calicotome spinosa</i> | 23 |
| Note: Ritombamento galleria artificiale Bastia 1 | | | 181 |

| INTERVENTO WBS IA 05 31 07 | | | |
|---|------------|-------------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 85+618.76 a km 85+661.76 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arbustiva | 100 mq | <i>Junipeus oxicedrus</i> | 3 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 4 |
| | | <i>Rosmarinus officinalis</i> | 7 |
| | | <i>Cistus salvifolius</i> | 2 |
| | | <i>Lonicera implexa</i> | 2 |
| | | <i>Calicotome spinosa</i> | 2 |
| Note: Area interclusa | | | 20 |

| INTERVENTO WBS IA 05 31 08 | | | |
|---|------------|-------------------------------|----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 85+666.00 a km 85+684.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arbustiva | 82 mq | <i>Junipeus oxicedrus</i> | 1 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 1 |
| | | <i>Rosmarinus officinalis</i> | 2 |
| | | <i>Cistus salvifolius</i> | 2 |
| | | <i>Lonicera implexa</i> | 1 |
| | | <i>Calicotome spinosa</i> | 1 |
| Note: Area interclusa | | | 8 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 54 di 66 |

INTERVENTO WBS IA 05 23 12

Localizzazione: Comune di Albenga

Progressive linea: da km 85+730.00 a km 85+784.50

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|------------------------------|------------|----------------------------|-----------|
| Macchia arboreo-arbustiva | 658 mq | <i>Rosa sempervirens</i> | 15 |
| | | <i>Carateagus monogyna</i> | 21 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 26 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 4 |
| Note: Area interclusa | | | 66 |

INTERVENTO WBS IA 05 23 13

Localizzazione: Comune di Albenga

Progressive linea: da km 85+789.00 a km 85+812.00

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|------------------------------|------------|----------------------------|-----------|
| Macchia arboreo-arbustiva | 143 mq | <i>Rosa sempervirens</i> | 6 |
| | | <i>Carateagus monogyna</i> | 5 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 5 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 1 |
| Note: Area interclusa | | | 17 |

INTERVENTO WBS IA 05 33 05

Localizzazione: Comune di Albenga

Progressive linea: da km 85+817.00 a km 85+334.00

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|------------------------------|------------|---------------------------|----------|
| Macchia arbustiva | 23 mq | <i>Myrtus communis</i> | 1 |
| | | <i>Cistus salvifolius</i> | 1 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 1 |
| Note: Area interclusa | | | 3 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 55 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 05 31 09 | | | |
|---|------------|-------------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 85+788.00 a km 85+900.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arbustiva | 2.793 mq | <i>Junipeus oxicedrus</i> | 87 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 54 |
| | | <i>Rosmarinus officinalis</i> | 78 |
| | | <i>Cistus salvifolius</i> | 77 |
| | | <i>Lonicera implexa</i> | 61 |
| | | <i>Calicotome spinosa</i> | 49 |
| Note: Ritombamento galleria artificiale Bastia 2 | | | 406 |

| INTERVENTO WBS IA 05 23 14 | | | |
|---|------------|----------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 85+964.00 a km 86+030.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo- arbustiva | 667 mq | <i>Rosa sempervirens</i> | 29 |
| | | <i>Carateagus monogyna</i> | 25 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 11 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 6 |
| Note: Area interclusa | | | 71 |

| INTERVENTO WBS IA 05 22 12 | | | |
|---|------------|----------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 86+053.00 a km 86+239.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo- arbustiva | 3.205 mq | <i>Quercus ilex</i> | 20 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 173 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 46 |
| Note: Area interclusa | | | 239 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 56 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 05 91 04 | | | |
|---|------------|-------------------------|-------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 86+076.14 a km 86+538.41 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Fascia riparia | 8.208 mq | <i>Salix alba</i> | 260 |
| | | <i>Populus alba</i> | 84 |
| | | <i>Rosa canina</i> | 245 |
| | | <i>Cornus sanguinea</i> | 303 |
| | | <i>Sambucus nigra</i> | 248 |
| Note: Ponte stradale su torrente Arroscia | | | 1140 |

| INTERVENTO WBS IA 05 81 01 | | | |
|---|----------|-------------------|----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 86+087.91 a km 86+101.04 | | | |
| Tipologia | Quantità | Struttura | quantità |
| Sottopasso faunistico | 1 | Tombino scatolare | 1 |
| Note: Ponte stradale su torrente Arroscia | | | |

| INTERVENTO WBS IA 05 31 10 | | | |
|---|------------|-------------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 86+095.86 a km 86+149.93 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arbustiva | 638 mq | <i>Junipeus oxicedrus</i> | 18 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 12 |
| | | <i>Rosmarinus officinalis</i> | 22 |
| | | <i>Cistus salvifolius</i> | 17 |
| | | <i>Lonicera implexa</i> | 12 |
| | | <i>Calicotome spinosa</i> | 12 |
| Note: Ponte stradale su torrente Arroscia | | | 93 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 57 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 05 51 01 | | | |
|---|------------|-------------------------|----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 86+198.00 a km 86+203.55 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Filare arboreo | 69 mq | <i>Pinus halepensis</i> | 4 |
| Note: Stazione di Albenga | | | |

| INTERVENTO WBS IA 05 71 01 | | | |
|---|------------|-------------------------------|----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 86+240.00 a km 86+288.24 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Siepe (Duna con vegetazione bassa) | 248 mq | <i>Rosmarinus officinalis</i> | 33 |
| Note: Sotto stazione elettrica di Albenga | | | |

| INTERVENTO WBS IA 05 91 05 | | | |
|---|------------|-------------------------|-------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 86+317.18 a km 87+150.75 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Fascia riparia | 30.686 mq | <i>Salix alba</i> | 913 |
| | | <i>Populus alba</i> | 302 |
| | | <i>Rosa canina</i> | 930 |
| | | <i>Cornus sanguinea</i> | 1241 |
| | | <i>Sambucus nigra</i> | 934 |
| Note: Ponte stradale su torrente Arroscia | | | 4320 |

| INTERVENTO WBS IA 05 31 11 | | | |
|---|------------|-------------------------------|------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 86+348.37 a km 86+463.62 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arbustiva | 3860 mq | <i>Junipeus oxicedrus</i> | 118 |
| | | <i>Pistacia lentiscus</i> | 66 |
| | | <i>Rosmarinus officinalis</i> | 94 |
| | | <i>Cistus salvifolius</i> | 120 |
| | | <i>Lonicera implexa</i> | 95 |
| | | <i>Calicotome spinosa</i> | 73 |
| Note: Ponte stradale su torrente Arroscia | | | 566 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 58 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 05 11 01 | | | |
|---|------------|--------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 86+356.09 a km 86+452.73 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arborea | 1.974 mq | <i>Quercus ilex</i> | 5 |
| | | <i>Pinus halepensis</i> | 6 |
| | | <i>Quercus pubescens</i> | 4 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 4 |
| Note: Sotto stazione elettrica di Albenga | | | 19 |

| INTERVENTO WBS IA 05 71 02 | | | |
|---|------------|-------------------------------|----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 86+424.20 a km 86+462.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Siepe (Duna con vegetazione bassa) | 280 mq | <i>Rosmarinus officinalis</i> | 136 |
| Note: Sotto stazione elettrica di Albenga | | | |

| INTERVENTO WBS IA 05 24 02 | | | |
|---|------------|----------------------------|-----------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 87+137.00 a km 87+164.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo-arbustiva | 342 mq | <i>Quercus ilex</i> | 2 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 2 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 15 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 7 |
| Note: Piazzale emergenza | | | 26 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 59 di 66 |

| INTERVENTO WBS IA 05 32 10 | | | |
|--|-------------------|--------------------------|-----------------|
| Localizzazione: Comune di Albenga | | | |
| Progressive linea: da km 87+119.00 a km 87+184.98 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arbustiva | 1.400 mq | <i>Rhamnus alaternus</i> | 117 |
| | | <i>Arbutus unedo</i> | 29 |
| | | <i>Viburnum tinus</i> | 118 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 58 |
| Note: Imbocco galleria Alassio | | | 322 |

| INTERVENTO WBS IA 06 32 11 | | | |
|--|-------------------|--------------------------|-----------------|
| Localizzazione: Comune di Andora | | | |
| Progressive linea: da km 96+831.37 a km 96+861.26 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arbustiva | 522 mq | <i>Rhamnus alaternus</i> | 34 |
| | | <i>Arbutus unedo</i> | 24 |
| | | <i>Viburnum tinus</i> | 41 |
| | | <i>Coronilla emerus</i> | 23 |
| Note: Sbocco galleria Alassio | | | 122 |

| INTERVENTO WBS IA 06 24 03 | | | |
|--|-------------------|----------------------------|-----------------|
| Localizzazione: Comune di Andora | | | |
| Progressive linea: da km 97+037.50 a km 97+090.00 | | | |
| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
| Macchia arboreo- arbustiva | 517 mq | <i>Quercus ilex</i> | 3 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 2 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 37 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 10 |
| Note: Area interclusa | | | 52 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 60 di 66 |

INTERVENTO WBS IA 06 24 04

Localizzazione: Comune di Andora

Progressive linea: da km 97+201.56 a km 97+234.29

| Tipologia | Superficie | Specie vegetali | quantità |
|------------------------------|------------|----------------------------|-----------|
| Macchia arboreo-arbustiva | 493 mq | <i>Quercus ilex</i> | 2 |
| | | <i>Fraxinus ornus</i> | 2 |
| | | <i>Rhamnus alaternus</i> | 32 |
| | | <i>Phyllirea latifolia</i> | 13 |
| Note: Area interclusa | | | 49 |

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 61 di 66 |

8 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.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 62 di 66 |

9 ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE FERTILE

Prima dell'esecuzione del cantiere sarà accantonato tutto il terreno di scotico (30-40 cm corrispondenti allo strato fertile). Tale terreno sarà conservato secondo le tecniche agronomiche (i cumuli saranno inerbiti usando idrosemina al fine di evitare l'erosione e il dilavamento della sostanza organica, e avranno dimensioni contenute), al fine di poterlo riutilizzare al termine delle attività di cantiere come substrato per gli interventi di ripristino finale e come terreno vegetale previsto per le opere a verde descritte in tale relazione.

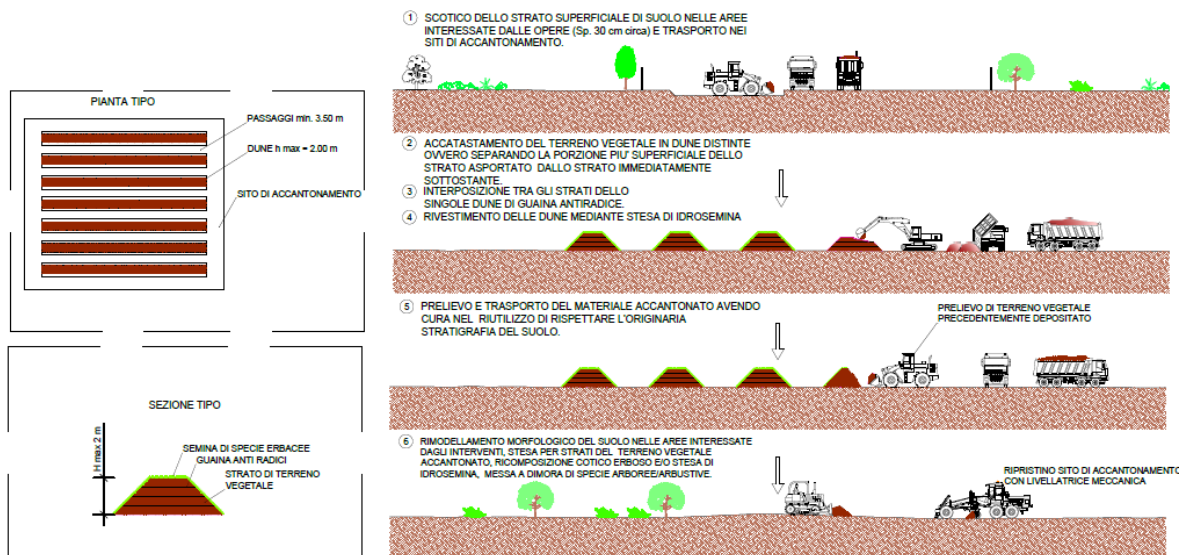


FIGURA 3

SCHEMA DI ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE

Al fine di limitare lo stato di alterazione dei siti di intervento oggetto di riedificazione ambientale e favorire il ripristino di condizioni edafiche le più prossime allo stato ante opera, in fase esecutiva, il suolo pedogenizzato sarà conservato in cumuli separati per provenienza sitospecifica con particolare cura per i volumi provenienti da aree protette e habitat di particolare interesse conservazionistico; tali cumuli, come previsto nel piano di monitoraggio (IV0100D22RGMA000001), saranno verificati periodicamente al fine di appurare l'eventuale presenza di piante alloctone invasive ed eventualmente asportarle.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 63 di 66 |

10 RIPRISTINO SUOLI

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.

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 64 di 66 |

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

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

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

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

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

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 65 di 66 |

11 OPERAZIONI DI PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO E DELLE BUCHE

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

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

OPERE A VERDE

Relazione generale opere a verde

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| IV01 | 00D22 | RG | IA0000 001 | B | 66 di 66 |

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 Valentina Ranucci Vittorio Morelli <i>Vittorio Morelli</i> | Cinzia Giangrande <i>Cinzia Giangrande</i> | Franco Iacobini <i>Franco Iacobini</i> |

INDICE

| | | |
|----------------|---|-----------|
| 15.1 | SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE | 4 |
| 15.2 | DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO | 4 |
| 15.2.1 | NORMATIVA NAZIONALE..... | 4 |
| 15.2.2 | NORMATIVA EUROPEA | 6 |
| 15.2.3 | DOCUMENTAZIONE TECNICA | 6 |
| 15.3 | DEFINIZIONI..... | 7 |
| 15.4 | ABBREVIAZIONI..... | 9 |
| 15.5 | PRESCRIZIONI GENERALI | 10 |
| 15.6 | TIPOLOGIE DI INTERVENTO..... | 11 |
| 15.7 | PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA' | 13 |
| 15.7.1 | REQUISITI MINIMI DELLA PROGETTAZIONE DELLE OPERE A VERDE | 13 |
| 15.8 | QUALITA' DEI MATERIALI DA IMPIEGARE | 15 |
| 15.8.1 | MATERIALE AGRARIO..... | 15 |
| 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 |
| 15.8.2 | MATERIALE VIVAISTICO..... | 19 |
| 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 |
| 15.9 | TRASPORTO DEL MATERALE VEGETALE E MANTENIMENTO PRIMA DELL'IMPIANTO | 21 |
| 15.10 | MODALITA' ESECUTIVE ATTIVITA' DI IMPIANTO | 21 |
| 15.10.1 | PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE DURANTE LE ATTIVITA' DI CANTIERE..... | 21 |
| 15.10.2 | ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE FERTILE | 22 |

| | |
|--|-----------|
| 15.10.3 PULIZIA GENERALE DELL'AREA DI INTERVENTO | 22 |
| 15.10.4 LAVORAZIONI MECCANICHE DEL TERRENO | 23 |
| 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 |
| 15.10.5 DRENAGGI LOCALIZZATI E IMPIANTI TECNICI | 24 |
| 15.10.6 OPERAZIONI DI PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO..... | 25 |
| 15.10.7 TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE..... | 25 |
| 15.10.8 PREPARAZIONE DELLE BUCHE..... | 25 |
| 15.10.9 APPORTO DI TERRA DI COLTIVO | 26 |
| 15.10.10 LIVELLAMENTO E SPIANAMENTO DEL TERRENO | 26 |
| 15.10.11 MESSA A DIMORA DELLE PIANTAGIONI | 26 |
| 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 |
| 15.10.12 SEMINA DEI PRATI..... | 27 |
| 15.10.13 MESSA A DIMORA DELLE ZOLLE ERBOSE..... | 28 |
| 15.10.14 PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA | 28 |
| 15.11 ULTIMAZIONE D'IMPIANTO E GARANZIA DI ATTECCIMENTO | 29 |
| 15.12 PIANO DI MANUTENZIONE POST-IMPIANTO E GARANZIE DI MANUTENZIONE..... | 30 |
| 15.12.1 MANUTENZIONE COMPONENTI VEGETALI..... | 30 |
| 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 |
| 15.13 CONTROLLI SULL'ESECUZIONE DEI LAVORI | 35 |

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

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE | |
| CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15 | Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u> | FOGLIO 7 di 35 |

- **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:

| | |
|--------------|---|
| PB | Piano di Bacino |
| PSC | Piano Strutturale Comunale |
| RUE | Regolamento Urbanistico Edilizio |
| PUC | Piano Urbanistico Comunale |
| PTR | Piano Territoriale Regionale |
| PTPR | Piano Territoriale Paesaggistico Regionale |
| PTCP | Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale |
| DPR | Decreto Presidente della Repubblica |
| D.L. | Decreto Legge |
| DLgs | Decreto Legislativo |
| DM | Decreto Ministeriale |
| Dir | Direttiva |
| D.L. | Direttore dei Lavori |
| SISS | Società Italiana della Scienza e del Suolo |
| ENSE | 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) |
| INRAN | Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione |
| CRA | Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura |
| IN | Ingegneria Naturalistica |
| PAN | Piano di Azione Nazionale |
| CAM | Criteri Minimi Ambientali |

| | | |
|---|--|--------------------|
|  | CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE | |
| CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15 | Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u> | FOGLIO 10 di 35 |

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.

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

| | | |
|---|--|--------------------|
|  | CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE | |
| CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15 | Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u> | FOGLIO 16 di 35 |

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.

| | | |
|---|--|--------------------|
|  | CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE | |
| CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15 | Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u> | FOGLIO 18 di 35 |

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.

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

| | | |
|---|--|--------------------|
|  | CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE | |
| CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15 | Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u> | FOGLIO 23 di 35 |

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.

| | | |
|---|--|--------------------|
|  | CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE | |
| CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15 | Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u> | FOGLIO 25 di 35 |

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

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

| | | |
|---|--|--------------------|
|  | CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE | |
| CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15 | Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u> | FOGLIO 27 di 35 |

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 pacciante, 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*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Festuca rubra*, *Festuca arundinacea*, *Lolium italicum*, *Lolium perenne*, *Arrhenatherum elatius*, *Agrostis tenax*.

LEGUMINOSE: *Medicago* sp. pl., *Onobrychis viscaria*, *Hedysarum coronarium*, *Lotus corniculatus*, *Anthyllus vulneraria*, *Trifolium* sp. pl.

ARBUSTI: *Acer campestre*, *Cercis siliquastrum*, *Cistus salvifolius*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Cornilla emerus*, *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).

| | | |
|---|--|--------------------|
|  | CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE | |
| CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15 | Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u> | 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 pacciami** (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

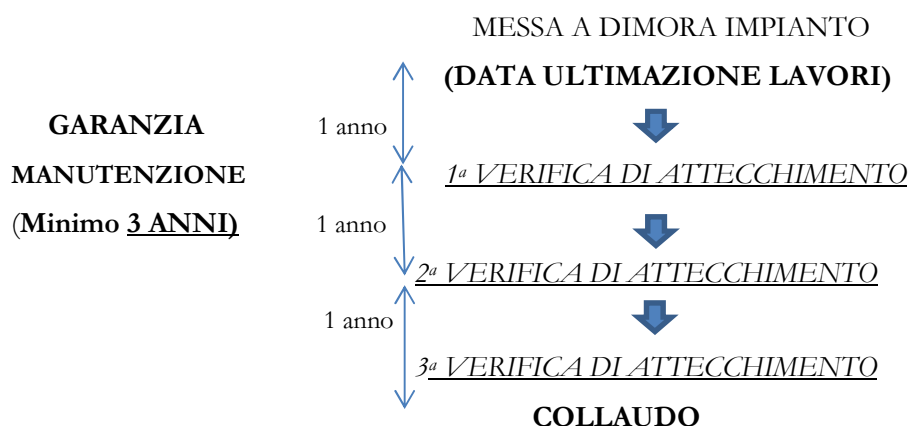
L'ESECUTORE ha l'obbligo di redigere un piano di manutenzione post-impianto per ciascuna opera a verde, dandone evidenza formale alla D.L.; in detto piano è integrato il piano di controllo degli attecchimenti.

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,

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

| | | |
|---|--|--------------------|
|  | CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 15 OPERE A VERDE | |
| CAPITOLATO PARTE II - SEZIONE 15 | Codifica: <u>RFI DTC SI AM SP IFS 002 B</u> | FOGLIO 33 di 35 |

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,*

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

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

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.