



REGIONE LIGURIA

autostrade // per l'italia

COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA
E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MITIGAZIONE: OPERE A VERDE

RELAZIONE TECNICO – SPECIALISTICA

<p>IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA Ing. Ferruccio Bucalo Ord. Ingg. Genova N. 4940 RESPONSABILE UFFICIO SUA</p>	<p>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Genova N. 9810A CAPO COMMESSA</p>	<p>IL DIRETTORE TECNICO Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 RESPONSABILE DIREZIONE OPERATIVA TECNICA E PROGETTAZIONE</p>
---	--	---

WBS	RIFERIMENTO ELABORATO							DATA: DICEMBRE 2014	REVISIONE	
	DIRETTORIO			FILE					n.	data
—	codice	commessa	N.Prog.	unita'	ufficio	n. progressivo	Rev.			
—	1	100	1302	MAMSUA0120			—	SCALA: 1:1000		

	<p>RESPONSABILE PROGETTO GENOVA Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496</p>	<p>ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :</p>	
		<p>ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :</p>	Ing. Dott. Daniele Mascellani O.I. Milano N.A30087
<p>CONSULENZA A CURA DI :</p>		<p>IL RESPONSABILE UNITA'</p>	Ing. Ferruccio Bucalo O.I. Genova N.4940

	<p>VISTO DEL COMMITTENTE</p> <p>autostrade // per l'italia</p> <p>R.U.P. – Ing. Andrea Frediani</p>	<p>VISTO DEL CONCEDENTE</p>  <p>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti <small>DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</small></p>
--	---	---

INDICE

1	PREMESSA	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	CARATTERISTICHE DELL'AREA E VEGETAZIONE POTENZIALE	7
4	DEFINIZIONE DELLE OPERE A VERDE PREVISTE IN PROGETTO.....	10
5	MODALITÀ REALIZZATIVE DELLE OPERE A VERDE	12
5.1	PREMESSA	12
5.2	ASPORTAZIONE DEL SUOLO, ACCANTONAMENTO E SUOLO OBIETTIVO	12
5.3	PULIZIA GENERALE DEL TERRENO.....	14
5.4	MESSA IN POSTO DEL TERRENO	14
5.5	OPERAZIONI DI IMPIANTO	14
6	CURE COLTURALI	15

1 Premessa

La presente relazione, assieme agli elaborati grafici annessi (“Planimetrie di progetto e abaco degli interventi vegetazionali”) costituisce il progetto degli interventi di mitigazione ambientale a verde previsto per il Collegamento tra la Val Fontanabuona e l’Autostrada A12 Genova - Roma.

Nello specifico, le opere a verde previste in progetto hanno l’obiettivo di recuperare dal punto di vista ambientale e paesaggistico gli ambiti interessati dal progetto infrastrutturale.

2 Normativa di riferimento

Dal punto di vista normativo, si riportano di seguito le norme di riferimento per le opere a verde.

D.Lgs. 227/2001 “Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57”.

Legge Regionale Liguria 22 gennaio 1999 n. 4 “Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico” e s.m.i.

Legge Regionale Liguria del 10 luglio 2009 n. 28 “Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità”.

Legge Regionale Liguria del 30 gennaio 1984 n.9 “Norme per la protezione della flora spontanea”.

Codice Civile

Art. 891 - Distanze per canali e fossi

Chi vuole scavare fossi o canali presso il confine, se non dispongono in modo diverso i regolamenti locali, deve osservare una distanza eguale alla profondità del fosso o canale. La distanza si misura dal confine al ciglio della sponda più vicina, la quale deve essere a scarpa naturale ovvero munita di opere di sostegno. Se il confine si trova in un fosso comune o in una via privata, la distanza si misura da ciglio a ciglio o dal ciglio al lembo esteriore della via.

Art. 892 - Distanze per gli alberi

Chi vuol piantare alberi presso il confine deve osservare le distanze stabilite dai regolamenti e, in mancanza, dagli usi locali. Se gli uni e gli altri non dispongono, devono essere osservate le seguenti distanze dal confine:

- 1) tre metri per gli alberi di alto fusto. Rispetto alle distanze, si considerano alberi di alto fusto quelli il cui fusto, semplice o diviso in rami, sorge ad altezza notevole, come sono i noci, i castagni, le querce, i pini, i cipressi, gli olmi, i pioppi, i platani e simili;
- 2) un metro e mezzo per gli alberi di non alto fusto. Sono reputati tali quelli il cui fusto, sorto ad altezza non superiore a tre metri, si diffonde in rami;
- 3) mezzo metro per le viti, gli arbusti, le siepi vive, le piante da frutto di altezza non maggiore di due metri e mezzo.

La distanza deve essere però di un metro, qualora le siepi siano di ontano, di castagno o di altre piante simili che si recidono periodicamente vicino al ceppo, e di due metri per le siepi di robinie.

La distanza si misura dalla linea del confine alla base esterna del tronco dell'albero nel tempo della piantagione, o dalla linea stessa al luogo dove fu fatta la semina.

Le distanze anzidette non si devono osservare se sul confine esiste un muro divisorio, proprio o comune, purché le piante siano tenute ad altezza che non ecceda la sommità del muro.

Art. 893 - Alberi presso strade, canali e sul confine di boschi

Per gli alberi che nascono o si piantano nei boschi, sul confine con terreni non boschivi, o lungo le strade o le sponde dei canali, si osservano, trattandosi di boschi, canali e strade di proprietà privata, i regolamenti e, in mancanza, gli usi locali. Se gli uni e gli altri non dispongono, si osservano le distanze prescritte dall'articolo precedente.

Art. 894 - Alberi a distanza non legale

Il vicino può esigere che si estirpino gli alberi e le siepi che sono piantati o nascono a distanza minore di quelle indicate dagli articoli precedenti.

Art. 895 - Divieto di ripiantare alberi a distanza non legale

Se si è acquistato il diritto di tenere alberi a distanza minore di quelle sopra indicate, e l'albero muore o viene reciso o abbattuto, il vicino non può sostituirlo, se non osservando la distanza legale.

La disposizione non si applica quando gli alberi fanno parte di un filare situato lungo il confine.

Art. 896 - Recisione di rami protesi e di radici

Quegli sul cui fondo si protendono i rami degli alberi del vicino può in qualunque tempo costringerlo a tagliarli, e può egli stesso tagliare le radici che si addentrano nel suo fondo, salvi però in ambedue i casi i regolamenti e gli usi locali.

Se gli usi locali non dispongono diversamente, i frutti naturalmente caduti dai rami protesi sul fondo del vicino appartengono al proprietario del fondo su cui sono caduti.

Se a norma degli usi locali i frutti appartengono al proprietario dell'albero, per la raccolta di essi si applica il disposto dell'art. 843.

Art. 897 - Comunione di fossi

Ogni fosso interposto tra due fondi si presume comune.

Si presume che il fosso appartenga al proprietario che se ne serve per gli scoli delle sue terre, o al proprietario del fondo dalla cui parte è il getto della terra o lo spurgo ammucchiato da almeno tre anni.

Se uno o più di tali segni sono da una parte e uno o più dalla parte opposta, il fosso si presume comune.

Art. 898 - Comunioni di siepi

Ogni siepe tra due fondi si presume comune ed è mantenuta a spese comuni, salvo che vi sia termine di confine o altra prova in contrario.

Se uno solo dei fondi è recinto, si presume che la siepe appartenga al proprietario del fondo recinto, ovvero di quello dalla cui parte si trova la siepe stessa in relazione ai termini di confine esistenti.

Art. 899 - Comunione di alberi

Gli alberi sorgenti nella siepe comune sono comuni.

Gli alberi sorgenti sulla linea di confine si presumono comuni, salvo titolo o prova in contrario.

Gli alberi che servono di limite o che si trovano nella siepe comune non possono essere tagliati, se non di comune consenso o dopo che l'autorità giudiziaria abbia riconosciuto la necessità o la convenienza del taglio.

Canali di bonifica

Il **RD 368/1904** "Regolamento per la esecuzione del Testo Unico della Legge 22 marzo 1900, n.195 e della Legge 7 luglio 1902, n. 333, sulle bonificazioni delle paludi e delle terre paludose. Titolo VI – Disposizioni di polizia" stabilisce quanto segue.

Punto 132. Nessuno può, senza regolare permesso ai sensi del seguente art. 136, fare opera nello spazio compreso fra le sponde fisse dei corsi d'acqua naturali od artificiali pertinenti alla bonifica...(omissis)

Punto 133. Sono lavori, atti o fatti vietati in modo assoluto rispetto ai sopraindicati corsi d'acqua, strade, argini ed altre opere di una bonificazione:

- a) le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, e lo smovimento del terreno dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori e dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, a distanza minore di 2 metri per le piantagioni, di metri 1 a 2 per le siepi e smovimenti del terreno, e di metri 4 a 10 per i fabbricati, secondo l'importanza del corso d'acqua;
- b) l'apertura di canali, fossi e qualunque scavo nei terreni laterali a distanza minore della loro profondità dal piede degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde e scarpate sopra dette. Una tale distanza non può essere mai minore di metri 2, anche quando la escavazione del terreno sia meno profonda. Tuttavia le fabbriche, piante e siepi esistenti o che per una nuova opera di una bonificazione risultassero a distanza minore di quelle indicate nelle lettere a) e b) sono tollerate qualora non rechino un riconosciuto pregiudizio; ma, giunte a maturità o deperimento, non possono essere surrogate fuorché alle distanze sopra stabilite.

Punto 134. Sono lavori, atti o fatti vietati nelle opere di bonificazione a chi non ne ha ottenuta regolare concessione o licenza, a norma dei seguenti artt. 136 e 137:

c) lo sradicamento e l'abbruciamento di ceppi degli alberi, delle palificate e di ogni altra opera in legno secco o verde, che sostengono le ripe dei corsi d'acqua; (...).

Punto 136. La concessione e le licenze necessarie per i lavori, atti o fatti di cui all'art. 134 sono date, su conforme avviso del Genio civile:

- a) da Prefetto, quando trattasi di bonifica che lo Stato esegue direttamente;
- b) dal Prefetto, inteso il concessionario, quando la bonifica è eseguita per concessione;
- c) dal consorzio interessato per le bonifiche in manutenzione.

In caso di disaccordo tra Prefetto ed ufficio del Genio civile decide il Ministero.

Il **RD 523/1904** “*Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie*” stabilisce, inoltre, quanto segue.

Punto 96. Sono lavori ed atti vietati in modo assoluto sulle acque pubbliche, loro alvei, sponde e difese i seguenti: (...);

b) le piantagioni che si inoltrino dentro gli alvei dei fiumi, torrenti, rivi e canali, a costringerne la sezione normale e necessaria al libero deflusso delle acque;

c) lo sradicamento o l'abbruciamento dei ceppi degli alberi che sostengono le ripe dei fiumi e dei torrenti per una distanza orizzontale non minore di nove metri dalla linea in cui arrivano le acque ordinarie. Per i rivi, canali e scolatoi pubblici la stessa proibizione è limitata ai piante aderenti alle sponde;

d) la piantagione sulle alluvioni delle sponde dei fiumi e torrenti e loro isole a distanza dalla opposta sponda minore di quella, nelle rispettive località, stabilita o determinata dal prefetto, sentite le amministrazioni dei comuni interessati e l'ufficio del Genio civile;

e) le piantagioni di qualunque sorta di alberi ed arbusti sul piano e sulle scarpe degli argini, loro banche e sottobanche, lungo i fiumi, torrenti e canali navigabili;

f) le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, gli scavi e lo smovimento del terreno a distanza dal piede degli argini e loro accessori come sopra, minore di quella stabilita dalle discipline vigenti nelle diverse località, ed in mancanza di tali discipline, a distanza minore di metri quattro per le piantagioni e smovimento del terreno e di metri dieci per le fabbriche e per gli scavi; (...).

3 Caratteristiche dell'area e vegetazione potenziale

L'area vasta, che permette di contestualizzare da un punto di vista biogeografico e ambientale il sito oggetto d'intervento, si riferisce ad un territorio collinare costiero (posto all'interno del comprensorio noto come Tigullio) che si affaccia a sud sul Golfo del Tigullio e sul Golfo Paradiso, limitato a nord dalla Val Fontanabuona e dai prospicienti versanti dello spartiacque appenninico, a ovest dalla Val Bisagno e a Est dalla Val Graveglia e dal torrente Entella. In quest'area le altitudini sono poco elevate raggiungendo e/o superando in pochi casi i 900 m s.l.m.

Il territorio è caratterizzato dalla presenza di una delle importanti valli dell'Appennino ligure, la Val Fontanabuona, al limite settentrionale dell'area vasta descritta.

L'area è caratterizzata da estati moderatamente calde, ma piuttosto afose. Le precipitazioni sono concentrate nel periodo autunnale – invernale e gli inverni sono mediamente rigidi, con possibili precipitazioni nevose. Lo spartiacque appenninico ripara parzialmente l'area dai venti freddi provenienti da nord e da nord-est durante i mesi invernali. La compresenza di alcuni fattori, quali la morfologia accidentata del comprensorio, per gran parte collinare, l'altitudine e l'orografia delle dorsali e la vicinanza del mare determinano una certa varietà meso – climatica. È, infatti, possibile dividere schematicamente da un punto di vista bioclimatico il territorio in due regioni di tipo temperate continentali: il settore posto più a nord è contraddistinto da termotipo mesotemperato e ombrotipo umido – sub-umido; il settore più a sud e confinante con il mare è contraddistinto da termotipo supratemperato e ombrotipo ultraiperumido – iperumido.

La vegetazione naturale potenziale dell'area vasta è, in generale, caratterizzata verso la fascia costiera da boschi e arbusteti dominati da specie sclerofille sempreverdi (*Quercus ilex* e altre specie arboreo arbustive tipiche della foresta mediterranea) e verso l'interno da macchie e foreste con boschi di querce sempreverdi miste a caducifoglie (*Quercus pubescens*, *Quercus cerris*) e boschi di caducifoglie con prevalenza di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e orniello (*Fraxinus ornus*). Questo schema è poi modificato a seconda dell'esposizione e dell'altezza dei versanti collinari.

Attualmente, i boschi e le macchie di angiosperme (marittime, collinari e submontane) presentano una discreta estensione areale, coprendo buona parte dei versanti e delle zone più acclivi. Si tratta, tuttavia, in prevalenza di boschi, boscaglie, o selve a modesto livello di maturità e naturalità, più che boschi ben strutturati.

Il territorio in esame ha subito, infatti, negli anni modificazioni antropiche che hanno inciso sulla presenza, sulla distribuzione e sullo sviluppo spontaneo della vegetazione preesistente. L'alterazione della vegetazione potenziale è conseguenza delle attività antropiche tra le quali principalmente vi sono le attività di gestione forestale (per esempio, castagneti) e di taglio (cedui, fustaie), agricoltura (oliveti, seminativi, frutteti e vigneti, talvolta disposti su opportuni terrazzamenti) e la presenza di insediamenti antropici e infrastrutture viarie che gravano soprattutto nelle aree vallive.

Tali attività hanno inciso sulla fisionomia e sulla struttura di tutte le formazioni boschive (boschi cedui) con l'impianto del castagno (*Castanea sativa*), sia in forma di ceduo, sia ad alto fusto e la presenza di specie alloctone (*Robinia pseudoacacia*, conifere varie, palme ecc.), soprattutto in prossimità delle zone urbane e delle infrastrutture viarie. Al momento, tuttavia, i boschi di castagno (specie simbolo dal punto di vista economico-culturale fino agli anni '50 soprattutto nella Val Fontanabuona) versano in una situazione di abbandono quasi totale.

I boschi di alto fusto di angiosperme, quelli di maggior pregio naturalistico, sono assolutamente sottorappresentati rispetto alle potenzialità del comprensorio. Un altro elemento da considerare è la progressiva riduzione e scomparsa delle aree aperte, invase da specie arbustive ed arboree causate dall'abbandono dell'entroterra da parte delle attività agricole. Molto diffuse, soprattutto lungo la fascia costiera e su alcune zone collinari, i boschi di conifere per lo più le pinete (in gran parte a Pino marittimo) di origine antropica.

Nel corso degli anni gli interventi di sistemazione idraulica dei corsi d'acqua hanno spesso eliminato o ridotto la vegetazione spontanea riparia ad una stretta fascia. Queste formazioni, costituite da boscaglie di salice (*Salix* sp.), pioppo (*Populus* sp.) e Ontano nero (*Alnus glutinosa*), sono talvolta degradate per la presenza di specie infestanti.

Su alcune cime con fascia altitudinale superiore, oltre i 900 m s.l.m., ma per lo più sulle zone culminanti dello spartiacque appenninico settentrionale (e, dunque, limitrofe alla zona vasta in esame) sono presenti alcuni boschi di faggio (*Fagus sylvatica*).

L'ambito di studio rispecchia i caratteri di area vasta. In particolare, tale ambito è caratterizzato da una vegetazione forestale che copre una buona parte dei versanti e delle zone più acclivi. Si tratta in prevalenza di boscaglie a modesto livello di maturità e naturalità, più che boschi ben strutturati (ma comunque rientranti in gran parte nella categoria "bosco" secondo la definizione data nell'art. 2 della L.R. 4/1999 e s.m.i.) con le boscaglie a sclerofille sempreverdi (*Quercus ilex*) prevalenti nella parte più vicina all'autostrada A12 Genova – Roma, sostituiti sempre più verso l'interno da boschi misti con querce (*Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*) e caducifoglie mesofile (*Castanea sativa*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, ecc).

Sono presenti diversi uliveti (alcuni in stato di abbandono), qualche castagneto (per lo più in stato di completo abbandono) e soprattutto in prossimità delle zone urbane e delle infrastrutture viarie molte specie alloctone e/o ornamentali.

La vegetazione riparia del Lavagna appare estremamente ridotta a lembi e/o ad un solo filare (prospiciente le sponde) e alterata dalla presenza di specie alloctone.

Nello specifico, la vegetazione potenziale naturale dell'area oggetto d'intervento è classificabile in base ai "Tipi forestali della Liguria" (IPLA, 2008) e alle relative tendenze evolutive individuate per ogni tipo.

Dall'analisi dei tipi forestali nelle aree oggetto di intervento risulta che la maggior parte della superficie è ascrivibile all'Ostrieto Termofilo ("OS20X"). Si tratta di popolamenti a predominanza di Carpino nero, in mescolanza con altre latifoglie, localizzati su suoli profondi e freschi della fascia costiera, su vari substrati; boschi cedui più o meno matricinati, tendenzialmente mesoxerofili, da acidofili a neutrocalcifili. Questi popolamenti rappresentano l'optimum climacico zonale delle stazioni di maggior freschezza e su suoli profondi della fascia costiera. A partire dalla struttura antropizzata attuale (ceduo) il progressivo invecchiamento dovrebbe portare a popolamenti stratificati, misti con leccio e roverella.

Un altro tipo forestale individuato è il "Querceto neutro – calcifilo di roverella var. con Carpino nero ("QU30A"). La Categoria comprende soprassuoli a prevalenza di rovere o roverella, sia in purezza sia misti, con la presenza di numerosi ibridi fra le due specie. A livello di composizione, nel caso specifico, prevale la roverella sulla rovere. Questa situazione va ricercata nella natura dei substrati: mentre la rovere si localizza esclusivamente su substrati acidi, la roverella ne è abbastanza indifferente. Si tratta di un bosco relativamente stabile; talora appare degradato e a bassa densità, mentre sui suoli più profondi mostra diversi segni di ulteriore possibile evoluzione, specialmente in occasione della compresenza di Carpino nero ed altre latifoglie. In queste cenosi l'orniello, dotato

di ampio potere colonizzatore, contribuisce talora alla colonizzazione degli spazi aperti assieme a *Spartium junceum*, che colonizza frequentemente i coltivi abbandonati.

Infine, la vegetazione reale interessata dall'intervento infrastrutturale è stata caratterizzata mediante un censimento vegetazionale sul campo, appositamente realizzato per definire la vegetazione interferita. Questa, nelle aree oggetto di opere a verde in progetto, rientra sostanzialmente nelle caratteristiche generali sopra descritte con alcuni dettagli in termini strutturali e di specie, queste ultime spesso di invasione (rovi, edera, ecc.) (si rimanda al censimento vegetazionale per ogni dettaglio).

4 Definizione delle opere a verde previste in progetto

Le opere a verde previste in progetto hanno l'obiettivo di recuperare dal punto di vista ambientale e paesaggistico gli ambiti interessati dall'intervento infrastrutturale. Nello specifico, tali ambiti sono caratterizzati da aree a bosco, in tale contesto si sono definite opere a verde realizzate mediante interventi di riforestazione.

Gli ambiti di intervento sono i seguenti:

- VARIANTE A12 E SVINCOLO
- GALLERIA CARAVAGGIO
- FINESTRA ARBOCCO'
- GALLERIA FONTANABUONA
- CASELLO DI VALFONTANABUONA
- INTERVENTO DI ADEGUAMENTO SP22

La scelta delle tipologie forestali previste in progetto prevede l'utilizzo delle formazioni appartenenti alle serie dinamiche di vegetazione potenziale naturale del contesto geobotanico interessato così come descritte nel capitolo precedente e sono costituite da specie tipiche e autoctone definite in progetto mediante impianti arbustivi, previsti sulle scarpate difficili (ad elevata inclinazione) per impianti arborei, e impianti a bosco.

Le specie previste sono le seguenti, differenziate in base ai tipi forestali della Liguria:

Ostrieto Termofilo (OS20X)	
IMPIANTO ARBUSTIVO	IMPIANTO A BOSCO
<i>Coronilla emerus</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>
<i>Arbutus unedo</i>	<i>Fraxinus ornus</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Quercus pubescens</i>
<i>Erica arborea</i>	<i>Castanea sativa</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Acer campestre</i>
<i>Lugustrum vulgare</i>	<i>Coronilla emerus</i>
<i>Ilex aquifolium</i>	<i>Arbutus unedo</i>
<i>Rosa sempervirens</i>	<i>Cornus sanguinea</i>
	<i>Erica arborea</i>
	<i>Juniperus communis</i>
	<i>Lugustrum vulgare</i>
	<i>Ilex aquifolium</i>
	<i>Rosa sempervirens</i>

Querceto neutro – calcifilo di roverella var. con Carpino nero (QU30A)	
IMPIANTO ARBUSTIVO	IMPIANTO A BOSCO
<i>Cytisus sessilifolius</i>	<i>Quercus pubescens</i>
<i>Prunus mahaleb</i>	<i>Fraxinus ornus</i>
<i>Coronilla emerus</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>
<i>Erica arborea</i>	<i>Acer campestre</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Coronilla emerus</i>
	<i>Arbutus unedo</i>
	<i>Cornus sanguinea</i>
	<i>Erica arborea</i>
	<i>Juniperus communis</i>
	<i>Lugustrum vulgare</i>
	<i>Ilex aquifolium</i>
	<i>Rosa sempervirens</i>

Per quanto riguarda, nello specifico, l'intervento di adeguamento della SP22, le opere a verde consistono nel rinverdimento dei due tratti dismessi dell'esistente.

Il sesto di impianto adottato negli interventi di riforestazione è 3×3 m per gli impianti a bosco e 2x2 m per quelli arbustivi.

Le specie arboree e arbustive previste in progetto, individuate, nello specifico, in base ai tipi forestali della Liguria, sono riportate in un abaco degli interventi vegetazionali inserito nelle planimetrie di progetto, dove vi sono indicate anche le relative quantità.

La fornitura delle piantine forestali è prevista in contenitore aventi 2-3 anni di età allevate in fitocella.

Per le aree di cantiere, in particolare, è previsto il ripristino ambientale ad uso agricolo.

5 Modalità realizzative delle opere a verde

5.1 Premessa

Si descrivono nei paragrafi seguenti le opere previste in progetto evidenziando che per esse occorrerà considerare, ovviamente, anche il Capitolato Speciale di Appalto previsto nella fase successiva di progettazione esecutiva.

5.2 Asportazione del suolo, accantonamento e suolo obiettivo

L'asportazione del suolo prevista per la realizzazione delle opere prevede, dopo le opportune verifiche nei confronti della presenza di ordigni bellici e di sottoservizi, il taglio delle piante e l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti ecc. al loro sistematico ed immediato allontanamento a deposito autorizzato, rispettando le "Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale" territorialmente competente, le norme regionali forestali e i regolamenti del verde comunali vigenti in materia.

Nello specifico, tenuto conto delle norme suddette, in funzione della casistica del sito è possibile, in particolare, prevedere di intervenire nei modi seguenti.

- Sito con semplice copertura erbacea

In questo caso non è necessario allontanare preliminarmente la copertura erbacea, ma è raccomandata la lavorazione superficiale del suolo con attrezzature di tipo agricolo (fresa, aratura superficiale, vangatura), in modo da incorporare e non disperdere il prezioso materiale vegetale.

- Sito con copertura erbaceo - arbustiva

È il caso di terreni che presentano copertura erbacea e arbustiva di varia dimensione. In questo caso, esattamente in dipendenza del tipo e densità di copertura, si potrà procedere:

- al taglio e allontanamento della massa vegetale;
- alla triturazione in loco della copertura vegetale con attrezzature agricole del tipo "trincia tutto", tenendo conto di preferire, per quanto possibile, la soluzione di triturazione e incorporamento nel suolo del materiale vegetale, a patto che questo non sia eccessivamente legnoso e che quindi il prodotto tritato risulti grossolano e inidoneo ad essere incorporato nel suolo.

- Sito con copertura arborea

In questi casi si dovrà intervenire con il taglio secondo le ordinarie modalità forestali; quindi si opererà al preventivo allontanamento delle ceppaie principali, onde ridurre la presenza di legname in decomposizione nel suolo prelevato.

Sarà in seguito eseguita l'asportazione del terreno vegetale (scotico) e del terreno sottostante nell'eventualità occorranza ulteriori scavi di sbancamento (bonifica). Il materiale scavato relativo agli strati di scotico e di bonifica sarà trasportato a deposito autorizzato o, se idoneo, riutilizzato per opere di riambientalizzazione e/o come terreno vegetale per la finitura delle scarpate e le aree oggetto di opere a verde in generale.

Il "terreno vegetale" è la parte superiore del terreno contenente sostanze organiche ed interessata dalle radici delle colture. Tale materiale da impiegarsi per le opere a verde consiste nel suolo vegetale proveniente dallo scotico (ed eventuale bonifica), se risultato idoneo, e/o nella terra

vegetale da approvvigionamento laddove previsto in progetto (Computo Metrico Estimativo), nel caso in cui quello proveniente dall'asportazione in sito non risulti sufficiente. Il terreno vegetale proveniente dallo scotico (ed eventuale bonifica) idoneo per le opere a verde corrisponde in spessore all'“orizzonte” (strato) pedologico “A”, comprensivo dell'eventuale lettiera superficiale. L'orizzonte A è un orizzonte di superficie composto sia da frazione minerale, che organica (*humus*); quest'ultima è il prodotto della crescita vegetale e della decomposizione di sostanze biologiche ad opera dei microrganismi, dei vermi e degli altri piccoli animali del suolo (pedofauna). Questo orizzonte viene quindi intensamente alterato e rimescolato da radici e pedofauna. Lo spessore di tale orizzonte A corrisponde, dalla superficie, ad alcuni cm fino anche a 50 cm nei migliori terreni agrari e coincide, in genere, con lo scotico (primi 20 cm), ma nel caso in cui nelle operazioni di cantierizzazione (scotico e bonifica) sia necessario procedere anche all'asportazione di orizzonti di terreno sottostante all'orizzonte pedologico A ritenuto idoneo per le opere a verde, durante le fasi di asportazione e accumulo converrà mantenere separati tali orizzonti sottostanti dall'orizzonte superficiale A sopra descritto, in modo che il profilo pedologico complessivo degli orizzonti di terreno asportati sia poi ricostituito rispettando la successione stratigrafica originaria degli orizzonti. In generale, infatti, il profilo tipo di un terreno di copertura è costituito da tre strati corrispondenti agli orizzonti principali A, B e C che assolvono funzioni diverse, semplificando:

- A con funzione prevalente di nutrizione;
- B con funzione prevalente di serbatoio idrico,
- C con funzione prevalente di drenaggio e ancoraggio.

In molti casi l'orizzonte C, in particolare, si viene a formare direttamente per alterazione fisica del substrato in loco, o a ripartire dagli orizzonti profondi residui dopo l'asportazione. Questa indicazione del profilo del terreno di copertura è di carattere generale e deve essere indagata e adattata in relazione alla situazione specifica e alle necessità di cantiere (scotico e bonifica). Comunque, in questo caso di asportazione di orizzonti di terreno sottostante all'orizzonte pedologico A ritenuto idoneo per le opere a verde, è possibile considerare che il profilo pedologico complessivamente dovrà avere una buona profondità utile alle radici, una capacità d'acqua disponibile (AWC) > 100 mm, una conducibilità idraulica (K_{sat}) moderata (condizionata dallo strato meno permeabile).

Inizialmente, quindi, si prevede che durante i lavori, tramite trivellate, o pozzetti e descrizioni pedologiche, si provvederà all'accertamento dell'effettivo spessore dello strato di suolo (orizzonte A) idoneo quale terreno vegetale al prelievo per le opere a verde, nel caso in cui nelle operazioni di cantierizzazione (scotico e bonifica) sia necessario procedere anche all'asportazione di orizzonti di terreno sottostante i primi 20 cm.

Il terreno vegetale come sopra definito andrà debitamente accumulato per mantenerne il più possibile le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche. In ogni caso, nell'ambito delle aree disponibili per la realizzazione dell'infrastruttura, l'accantonamento del terreno vegetale dovrà avvenire su una superficie con buona permeabilità non sensibile al costipamento e in un'area marginale, o meglio separata, dalle aree di lavorazione, non circolandovi con i mezzi ed evitando la contaminazione con materiali estranei o con terreni di composizione differente

Il terreno da fornire per le opere a verde (cosiddetto “suolo obiettivo”: che risponde alle esigenze progettuali) dovrà possedere i *range* analitici di idoneità per le qualità fisico-chimiche descritti nel Capitolato Speciale di Appalto previsto nella fase di progettazione esecutiva.

5.3 Pulizia generale del terreno

Qualora nell'area oggetto dell'intervento siano presenti materiali di risulta (laterizi, pietre, calcinacci, ferri, materiali estranei, ecc.), si provvederà ad eliminare completamente tali elementi di disturbo alle operazioni d'impianto (per il trasporto e il successivo conferimento a discarica ci si dovrà attenere a quanto disposto dalle norme vigenti in materia di smaltimento dei rifiuti).

5.4 Messa in posto del terreno

Prima di procedere alla messa in posto e alla lavorazione del terreno vegetale (e degli eventuali ulteriori strati sottostanti asportati durante le fasi di scotico e bonifica) per le opere a verde occorre avere predisposto la morfologia dei luoghi cui dovrà accompagnarsi il suolo e verificare la necessità di un adeguato drenaggio dell'area. Fermo restando il mantenimento della stabilità dei terreni, lo strato "di contatto", sul quale il nuovo suolo viene riportato, viene adeguatamente preparato (ad esempio, tramite ripuntatura, fresatura, ecc.). Spesso, infatti, succede che si presenta estremamente compatto dalle attività di cantiere: se lasciato inalterato, potrebbe costituire uno strato impermeabile e peggiorare il drenaggio del nuovo suolo, oltre che costituire un impedimento all'approfondimento radicale. La messa in posto deve essere effettuata con macchine adatte (le macchine più adatte sono quelle leggere e con buona ripartizione del peso) e in condizioni di umidità idonee, ossia di "suoli non bagnati".

5.5 Operazioni di impianto

Le operazioni di impianto sono le seguenti:

- riporto di suolo vegetale;
- ammendamento, correzione, concimazione laddove necessario;
- erpicatura a tutto campo di 5-15 cm di profondità, per la ripulitura e il livellamento del suolo e l'interramento di ammendanti e concimi già distribuiti nei punti di impianto;
- idrosemina (febbraio-marzo);
- ottobre-novembre: sfalcio delle zone inerbite e squadro del terreno mediante picchettamento per l'ubicazione dei punti di messa a dimora delle piantine;
- apertura a mano della buca e collocamento a dimora delle piantine forestali sul terreno precedentemente lavorato;
- posa in opera di protezione delle giovani piante mediante protettori shelter in polipropilene alveolare da cm 60 e relativa canna di bambù (diametro 16/18mm, h 150 cm), per ancoraggio dello shelter e tutoraggio della piantina;
- riempimento della buca con la corretta miscela di componenti di suolo (terreno scavato, concimazione, ammendanti, correttivi) non oltre il colletto della piantina;
- messa in opera, per ogni piantina, di 1 mq di telo pacciamante biodegradabile interrato ai bordi per 10 cm;
- annaffiatura;
- collaudo dell'impianto tirando delicatamente la piantina, che deve risultare salda.

Il rinverdimento delle superfici avviene mediante spargimento meccanico per via idraulica a mezzo di idroseminatrice a pressione (idrosemia) della miscela (in acqua) di sementi in ragione di 400 kg/ha. Al miscuglio andranno aggiunti gli opportuni prodotti, quali collanti, concimi, ammendanti, fertilizzanti, ecc. nelle quantità da determinarsi in funzione del tipo di prodotto utilizzato.

6 Cure colturali

Successivamente alla realizzazione delle opere a verde, e precisamente per tutto il periodo di garanzia concordato nei documenti contrattuali d'appalto (in genere 2-3 anni), è possibile prevedere le seguenti cure colturali, per favorire l'attecchimento della vegetazione. Oltre a queste, andranno rispettate le operazioni previste nel Capitolato Speciale di appalto previsto nella successiva fase di progettazione esecutiva.

- Annaffiature, soprattutto nella stagione estiva.
- Taglio e concimazione del prato.
- Lavorazioni meccanizzate negli interfilari, per ridurre la competizione con le erbe infestanti nell'interfila, favorire la circolazione dell'aria nel terreno e ridurre l'evaporazione dell'acqua, interrompendo la capillarità del terreno (fresatura, erpicatura, sarchiatura o sfalcio delle erbe).
- Risarcimento delle fallanze su terreno precedentemente imboschito (10%) (riapertura della buca e collocamento a dimora delle nuove piantine avendo cura di rispettare la specie originaria).
- Controllo della vegetazione invadente effettuato sulla superficie circostante le sostituzioni (zappettatura manuale, asportazione del materiale di risulta).
- Controllo degli shelter e tutori con ripristino della verticalità delle piante, laddove necessario.
- Sfollamenti.
- Potatura di allevamento e formazione, da eseguire sulle giovani piante, per eliminare rami mal diretti, doppie punte e anche individui soprannumerari, ecc., al fine di impostare la vegetazione per il suo successivo sviluppo.