

S.S. 398 "Via Val di Cornia"
Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12
e il Porto di Piombino
LOTTO 1 - Svincolo di Geodetica-Gagno

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **FI2**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Luca Nani
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A2445

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

II R.U.P.

Dott. Ing.
Antonio Scalamandrè

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

PROTOCOLLO

DATA

MARZO 2019

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

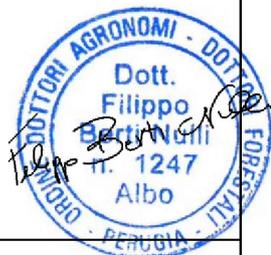
MANDANTI:



Dott. Ing. N. Granieri
Dott. Arch. N. Kamenicky
Dott. Ing. V. Truffini
Dott. Arch. A. Bracchini
Dott. Ing. F. Durastanti
Dott. Geol. G. Cerquiglini
Geom. S. Scopetta
Dott. Ing. L. Sbrenna
Dott. Ing. E. Sellari
Dott. Ing. E. Bartolucci
Dott. Ing. L. Dinelli
Dott. Ing. L. Nani
Dott. Ing. F. Pambianco
Dott. Agr. F. Berti Nulli

Dott. Ing. D. Carlacchini
Dott. Ing. S. Sacconi
Dott. Ing. G. Cordua
Dott. Ing. V. De Gori
Dott. Ing. C. Consorti
Dott. Ing. F. Dominici

Dott. Ing. V. Rotisciani
Dott. Ing. F. Macchioni
Geom. C. Vischini
Dott. Ing. V. Piuanno
Dott. Ing. G. Pulli
Geom. C. Sugaroni



AMBIENTE
INTERVENTI DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICO - AMBIENTALE
Relazione descrittiva opere a verde

CODICE PROGETTO

NOME FILE

T00-IA01-AMB-RE02

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

DPFI12 E 1801

CODICE ELAB.

00IA01AMBRE02

A

-

A

Emissione

29/03/2019

F. Berti Nulli

E. Bartolucci

N. Granieri

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	LE OPERE A VERDE	4
3	DESCRIZIONE DELLE SPECIE VEGETALI UTILIZZATE NELLE AREE DI PROGETTO	5
3.1	IDROSEMINA.....	5
3.2	IDROSEMINA SEMPLICE	5
3.3	IDROSEMINA POTENZIATA CON MULCH IN FIBRE DI LEGNO	5
3.4	GEOSTUOIA TRIDIMENSIONALE POLIMERICA CON RINFORZO IN GEOGRIGLIA ESTRUSA IN POLIPROPILENE ANCORATA ALLA SPONDA CON PICCHETTI.....	6
3.5	SPECIE ARBUSTIVE IMPIEGATE NELLE OPERE A VERDE.....	7
3.5.1	Specie arbustive.....	7
4	LE TIPOLOGIE DI VEGETAZIONE IN RELAZIONE ALLE TIPOLOGIE DI INTERVENTO	10
4.1	AMBITO A-RECUPERO AREE INTERCLUSE DELL'AREA SVINCOLO GEODETICA	10
4.1.1	MODULO 1 - RINATURAZIONE MEDIANTE NUCLEI ARBUSTIVI DELL'AREA SVINCOLO GEODETICA.....	10
4.1.2	MODULO 2 - Rinaturazione mediante impianto basso arbustivo della rotatoria n°1 (sud).....	12
4.1.3	MODULO 3 Rinverdimento dei rilevati mediante filare arbustivo di 3 esemplari plurispecifici.....	14
4.2	AMBITO B - RIAMBIENTAZIONE DEL TRATTO COMPRESO TRA L'AREA SVINCOLO GEODETICA E LO SCATOLARE.....	15
4.2.1	MODULO 4 Rinverdimento dei rilevati mediante siepe arbustiva plurispecifica	16
4.2.2	MODULO 5 Rinverdimento del tratto pianeggiante mediante siepe arbustiva plurispecifica.....	17
4.3	AMBITO C - MASCHERAMENTO SCATOLARE.....	18

4.3.1	MODULO 6 Mascheramento mediante fascia vegetale alto arbustiva plurispecifica.....	19
4.4	AMBITO D - MASCHERAMENTO PILE VIADOTTI	21
4.4.1	MODULO 7 Mascheramento pile viadotti (VI01).....	21
4.5	AMBITO E - RIQUALIFICAZIONE AREA LUNGO IL CANALE NAVIGABILE ESISTENTE	23
4.5.1	MODULO 8 Rinverdimento dei rilevati nel tratto seguente al viadotto Cornia 1 mediante gruppi a 4 esemplari di arbusti plurispecifici).....	24
4.5.2	MODULO 9 Rinverdimento del tratto pianeggiante mediante macchia arbustiva plurispecifica.....	25
4.6	AMBITO F - RIAMBIENTAZIONE AREA VIADOTTO CORNIA 2	26
4.6.1	MODULO 10 Rinverdimento sponda del canale sottostante Viadotto Cornia 2 (VI02).....	26
4.7	ALTRI INTERVENTI.....	27
4.8	RIPRISTINO AMBIENTALE DELLE AREE DI CANTIERE	27
5	ABACO DELLE SPECIE VEGETALI UTILIZZATE PER LE MITIGAZIONI AMBIENTALI ...	30
6	PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE LAVORI.....	41

1 PREMESSA

La presente relazione è parte integrante della progettazione esecutiva dei lavori della Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 e il Porto di Piombino Lotto 1 - Svincolo di Geodetica - Gagno e riporta la descrizione di tutte le opere a verde contenute nell'area di progetto.

2 LE OPERE A VERDE

Affinché il progetto delle aree a verde presenti sia un reale inserimento ambientale e non un semplice "maquillage verde", il progetto si prefigge di ridurre sia le eventuali criticità presenti, nonché di determinare un disegno del paesaggio che, partendo dalla matrice ambientale esistente punti alla sua salvaguardia e valorizzazione.

In questo senso le aree a verde di progetto non saranno avulse dal contesto territoriale, ne saranno senza soluzione di continuità con il paesaggio circostante: in particolare, in funzione della localizzazione dell'area, si avrà particolare cura di "mitigare" da un lato le criticità presenti e dall'altro di riprendere la trama agricola del territorio attuale.

Il sistema del verde così progettato garantirà quindi la continuità storico-paesaggistica del sistema progettato con l'esistente, valorizzando nel contempo le potenzialità biologiche ed ecosistemiche del sito di nuova progettazione.

L'insieme dei diversi sistemi verdi di progetto intende costituire un arricchimento in termini di biodiversità in relazione alla matrice agraria e alla rete ecologica del territorio.

Per le opere a verde destinate agli interventi di rinaturalizzazione e di mitigazione ambientale sono state scelte delle specie vegetali arbustive ed erbacee individuate in base ai seguenti requisiti:

- appartenenza al gruppo delle specie autoctone dell'area di progetto
- valore estetico e paesaggistico
- aumento della biodiversità
- bassa manutenzione
- facilità di attecchimento
- stabilizzazione dei versanti attraverso l'apparato radicale
- elevata resistenza al vento, al ristagno idrico e agli ambienti salmastri
- miglioramento ambientale
- aumento della fertilità del terreno

Il progetto di sistemazione vegetazionale è stato quindi progettato per essere coerente con il contesto paesaggistico-ambientale e al contempo funzionale alle esigenze di recupero della stabilità dei terreni.

Per il miglior attecchimento e accrescimento nel breve periodo si prevede l'impiego di esemplari di arbusti delle seguenti dimensioni: **Arbusti: h 0,30-0,80m.**

3 DESCRIZIONE DELLE SPECIE VEGETALI UTILIZZATE NELLE AREE DI PROGETTO

3.1 IDROSEMINA

L'idrosemina è un rivestimento della superficie del terreno con una miscela complessa, distribuita per via idraulica per mezzo di idroseminatrice a pressione.

La miscela deve venire applicata in maniera uniforme mantenendo la composizione omogenea, a tale scopo l'idroseminatrice deve essere dotata di un agitatore meccanico interno e di apposite lance per l'applicazione del prodotto.

La miscela che viene distribuita sul terreno è costituita da semi, collante, fertilizzanti, fibre di legno ed altre sostanze a seconda della funzione che si richiede al rivestimento.

3.2 IDROSEMINA SEMPLICE

È la tipologia di idrosemina adatta nelle situazioni più semplici in corrispondenza di aree caratterizzate da superfici pianeggianti.

L'idrosemina semplice è la soluzione di idrosemina più povera in termini di componenti che la caratterizzano

Può essere così composta:

- appropriato miscuglio di semente per provenienza e germinabilità (graminacee e leguminose) con una dose di impiego di 30-40 gr/mq per la germinazione;
- Concimazione di base con prodotto organo-minerale bilanciato e microelementi (7-7-7+2MgO), con una dose di impiego in condizioni normali di almeno 80/100 gr/mq;
- Collante naturale, di origine vegetale ad alta viscosità, derivato da piante e frutti, con quantità da applicare variabile dai 10 ai 20 gr/ mq; il collante avrà solubilità di oltre il 93% e una viscosità di 14.800 centipoise che permetterà di applicare anche le miscele più dense utilizzando lunghe manichette.

Nell'area di progetto l'idrosemina semplice è prevista nelle aree pianeggianti.

3.3 IDROSEMINA POTENZIATA CON MULCH IN FIBRE DI LEGNO

Il sistema di idrosemina potenziata permette l'inerbimento su superfici dove generalmente l'idrosemina semplice non è in grado di ottenere risultati accettabili.

L'aggiunta del mulch in fibre di legno permette alla miscela di ottenere una migliore resistenza meccanica e svolgere una maggiore azione protettiva nei confronti del seme e del suolo.

Alla miscela di una idrosemina semplice vengono aggiunte le fibre di mulch di legno in quantità non inferiore ai 100 gr/mq nelle condizioni meno crude.

L'idrosemina potenziata può essere così composta:

- appropriato miscuglio di sementi scelte per provenienza e germinabilità (graminacee e leguminose) con una dose di impiego di 30 - 40 gr/mq per la germinazione;
- concimazione di base con prodotto organo- minerale bilanciato e microelementi (7-7-7+2MgO), con una dose di impiego in condizioni normali di almeno 150 gr/ mq;
- collante naturale, di origine vegetale ad alta viscosità, derivato da piante e frutti, con quantità da applicare di circa 15 gr/ mq; il collante avrà solubilità di oltre il 93% e una viscosità di 14.800 centipoise che permetterà di applicare anche le miscele più dense utilizzando lunghe manichette
- mulch in quantità variabili tra 100-200 gr/mq a formare una coltre protettiva e composto da mulch 100% di fibre di legno vergine. Il mulch dovrà essere prodotto tramite sfibramento termico per consentire l'eliminazione di ogni residuo nocivo (tannino) presente nelle fibre vegetali, che potrebbe compromettere la germinazione delle piante. La lunghezza delle fibre sarà circa 10 mm sul 50% del totale.

Si è optato per l'utilizzo dell'idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno nei tratti in rilevato.

3.4 GEOSTUOIA TRIDIMENSIONALE POLIMERICA CON RINFORZO IN GEOGRIGLIA ESTRUSA IN POLIPROPILENE ANCORATA ALLA SPONDA CON PICCHETTI

Le sponde dei canali saranno rivestiti con geostuoia tridimensionale polimerica con rinforzo in geogriglia estrusa in polipropilene ancorata alla sponda con picchetti e rinverdita con idrosemina semplice (della stessa composizione descritta al paragrafo 3.2) applicata solo alla sponda.

Alla base della sponda saranno posizionati dei massi ancorati con paletti in acciaio

Si è optato per l'utilizzo di questa tecnica per il rinverdimento della sponda del canale di progetto "deviazione fosso base geodetica-Fosso Cornia Vecchia".

I miscugli di semi utilizzati per le due tipologie di idrosemine sono riportati nella tabella sottostante:

Miscuglio di semi utilizzati per idrosemina semplice e idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno							
	QUANTITA'	SPECIE	Comp. %		QUANTITA'	SPECIE	Comp. %
		Famiglia Graminacee	60%			Famiglia Leguminosa	40%
	40gr/m ²	<i>Lolietto (Lolium multiflorum)</i>	15%		40gr/m ²	<i>Lupolina (Medicago lupulina)</i>	10%
		<i>Loglio (Lolium Perenne)</i>	15%			<i>Ginestrino (Lotus corniculatus)</i>	10%
		<i>Festuca rossa (Festuca rubra)</i>	10%			<i>Trifoglio bianco (Trifolium repens)</i>	10%
		<i>Erba mazzolina (Dactylis glomerata)</i>	10%			<i>Trifoglio pratense (Trifolium pratense)</i>	10%
		<i>Coda di topo (Phleum pratense)</i>	10%				

Tab.1 Miscuglio di sementi utilizzate per le due tipologie di idrosemine

3.5 SPECIE ARBUSTIVE IMPIEGATE NELLE OPERE A VERDE

3.5.1 Specie arbustive

Messa a dimora di arbusti autoctoni da vivaio con autocertificazione di sanità e di origine del seme.

Il **sesto d'impianto** previsto per le specie arbustive sarà in base alla massima espansione della chioma a pieno sviluppo:

-4m x 4m ovvero 1 esemplare ogni 16 m² per le seguenti specie arbustive:

- *Crataegus monogyna* (Biancospino)
- *Sambucus nigra* (Sambuco)
- *Pyracantha coccinea* (Agazzino)

- 3m x 3m ovvero 1 esemplare ogni 9 m² per le seguenti specie arbustive:

- *Cornus mas* (Corniolo)
- *Ligustrum vulgare* (Ligustro)
- *Viburnum tinus* (Viburno tino)
- *Cornus sanguinea* (Sanguinella)
- *Spartium junceum* (Ginestra)
- *Laurus nobilis* (Alloro)
- *Phillyrea angustifolia* (Fillirea)

- 2m x 2m ovvero 1 esemplare ogni 4 m² per le seguente specie arbustiva:

- *Cytisus scoparius* (Ginestra dei carbonai)

Gli arbusti che saranno messi a dimora avranno un'altezza compresa tra 0.30 e 0.80 m.

Per la messa a dimora dell'arbusto sarà scavata una buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale.

Il terreno deve riempire la buca fino al colletto della pianta e deve essere compattato in modo tale che la pianta opponga resistenza all'estrazione.

E' importante che prima della messa a dimora degli arbusti:

- siano allontanati materiali di risulta dello scavo se non idonei
- riporto di inoculi micorrizici in quantità di 15 gr a contatto con le radici della pianta
- sia rincalzato l'arbusto con il terreno vegetale e protetto se necessario con shelter a scatola da posizionare alla base della pianta
- sia supportato da un paletto tutore
- sia pacciamato con biofeltri di 70cmx70cm per evitare la competizione con le specie infestanti (non necessari nelle due rotatorie poste alle estremità del grande svincolo di progetto poichè già dotate di telo pacciamante biodegradabile)

Le varie tipologie di specie arbustive utilizzate nelle aree di progetto sono rappresentate nelle tabelle sottostanti:

ABACO SPECIE				
ARBUSTIVE	COD.	NOME SCIENTIFICO (nome volgare)	QUANTITÀ TOTALE	FOTO
	CS	<i>Cytisus scoparius</i> (Ginestra dei carbonai)	28	
	CM	<i>Cornus mas</i> (Corniolo)	114	
	VT	<i>Viburnum tinus</i> (Viburno tino)	114	
	CSa	<i>Cornus sanguinea</i> (Sanguinella)	60	
	LN	<i>Laurus nobilis</i> (Alloro)	41	
	CMo	<i>Crataegus monogyna</i> (Biancospino)	56	
	SJ	<i>Spartium junceum</i> (Ginestra)	161	
	PA	<i>Phillyrea angustifolia</i> (Fillirea)	76	
	LV	<i>Ligustrum vulgare</i> (Ligustro)	15	
	SN	<i>Sambucus nigra</i> (Sambuco)	99	
	PC	<i>Pyracantha coccinea</i> (Agazzlno)	26	

Tab.2 Arbusti

4 LE TIPOLOGIE DI VEGETAZIONE IN RELAZIONE ALLE TIPOLOGIE DI INTERVENTO

4.1 AMBITO A-RECUPERO AREE INTERCLUSE DELL'AREA SVINCOLO GEODETICA

Il rinverdimento dell'AMBITO A prevede la formazione del cotico erboso tramite l'idrosemina semplice (nei tratti pianeggianti), l'idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno (nei tratti in rilevato) previo riporto di 30 cm di strato vegetale sull'intera superficie e successivo livellamento.

L'idrosemina sarà costituita da un miscuglio delle seguenti sementi:

Miscuglio di semi utilizzati per idrosemina semplice e idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno							
	QUANTITA'	SPECIE	Comp. %		QUANTITA'	SPECIE	Comp. %
		Famiglia Graminacee	60%			Famiglia Leguminosa	40%
	40gr/m ²	<i>Lolietto (Lolium multiflorum)</i>	15%		40gr/m ²	<i>Lupolina (Medicago lupulina)</i>	10%
		<i>Loglio (Lolium Perenne)</i>	15%			<i>Ginestrino (Lotus corniculatus)</i>	10%
		<i>Festuca rossa (Festuca rubra)</i>	10%			<i>Trifoglio bianco (Trifolium repens)</i>	10%
		<i>Erba mazzolina (Dactylis glomerata)</i>	10%			<i>Trifoglio pratense (Trifolium pratense)</i>	10%
		<i>Coda di topo (Phleum pratense)</i>	10%				

Il riporto di terreno vegetale per uno spessore di 30 cm sarà fondamentale per la corretta crescita delle specie arbustive che verranno messe a dimora nei tratti in rilevato.

All'interno dell'AMBITO A abbiamo i seguenti moduli:

4.1.1 MODULO 1 - RINATURAZIONE MEDIANTE NUCLEI ARBUSTIVI DELL'AREA SVINCOLO GEODETICA

Verranno messe a dimora le seguenti specie arbustive:

-4m x 4m ovvero 1 esemplare ogni 16 m² per le seguenti specie arbustive:

- *Crataegus monogyna* (Biancospino)

- Specie arbustive (3m x 3m):

- *Cornus mas* (Corniolo)

- *Viburnum tinus* (Viburno tino)

- *Cornus sanguinea* (Sanguinella)

- *Laurus nobilis* (Alloro)

- Specie arbustive (2m x 2m):

- *Cytisus scoparius* (Ginestra dei carbonai)

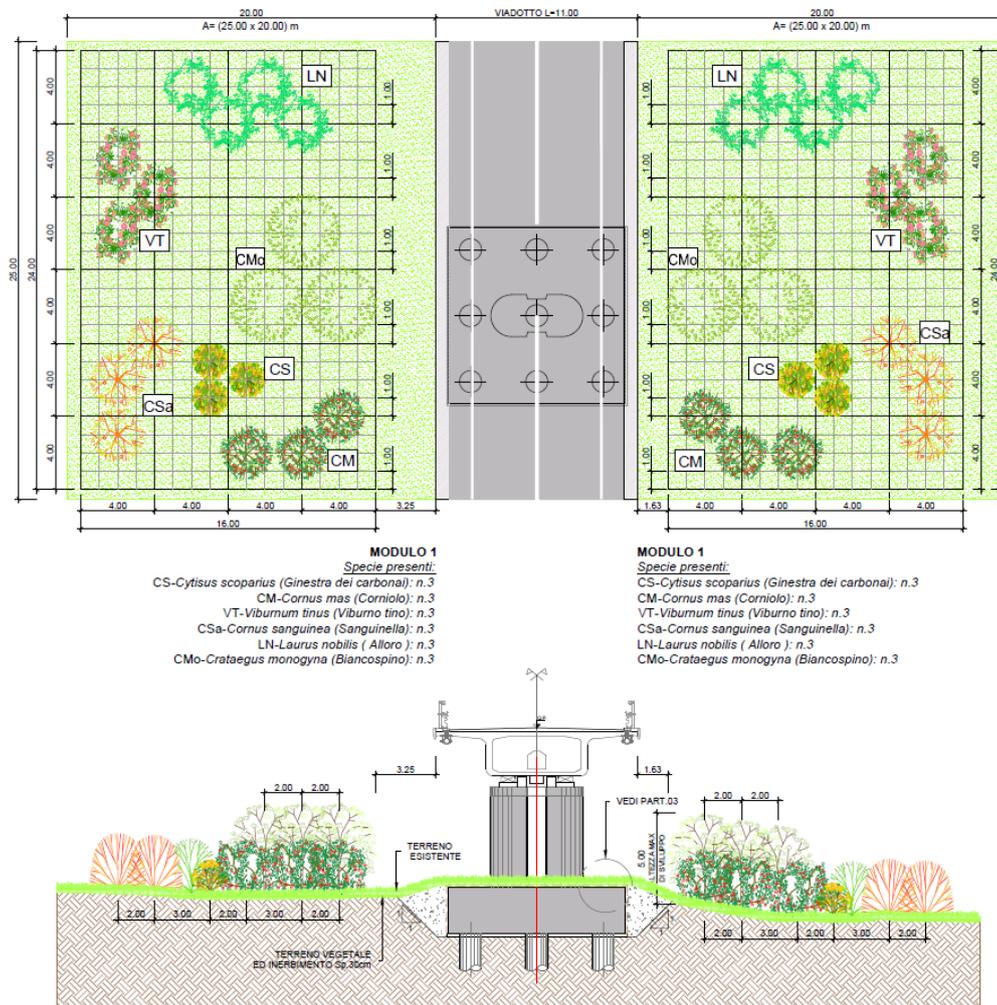
Il nodo, che al suo interno comprende anche il cavalcavia, è il punto di intersezione tra il tratto esistente della SS398 e la SP40 ovvero il punto di transizione tra il territorio aperto della campagna della Val Cornia e quello periurbano dell'insediamento di Piombino.

Il nodo, dal punto di vista della progettazione paesaggistico-ambientale, è stato concepito come area di valorizzazione di un punto di eccezionale importanza, con funzione di traguardo visivo nel percorso di accesso a Piombino.

Mentre la piantumazione di macchie arbustive, tramite la messa a dimora di specie arbustive tipiche della macchia mediterranea, è mirata alla rinaturalizzazione delle aree intercluse

Il rinverdimento del nodo prevede la formazione del cotico erboso tramite l'idrosemina semplice nei tratti pianeggianti e tramite l'idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno nei tratti in rilevato previo riporto di 30 cm di strato vegetale sull'intera superficie e successivo livellamento.

Il riporto di terreno vegetale per uno spessore di 30 cm sarà fondamentale per la corretta crescita delle specie arbustive che verranno messe a dimora nei tratti pianeggianti e nei tratti in rilevato.



Pianta tipo, sesto d'impianto e sezione tipo Modulo 1

4.1.2 MODULO 2 - Rinaturazione mediante impianto basso arbustivo della rotatoria n°1 (sud)

Nella rotatoria n° 1 (Sud) verranno messe a dimora le seguenti specie arbustive

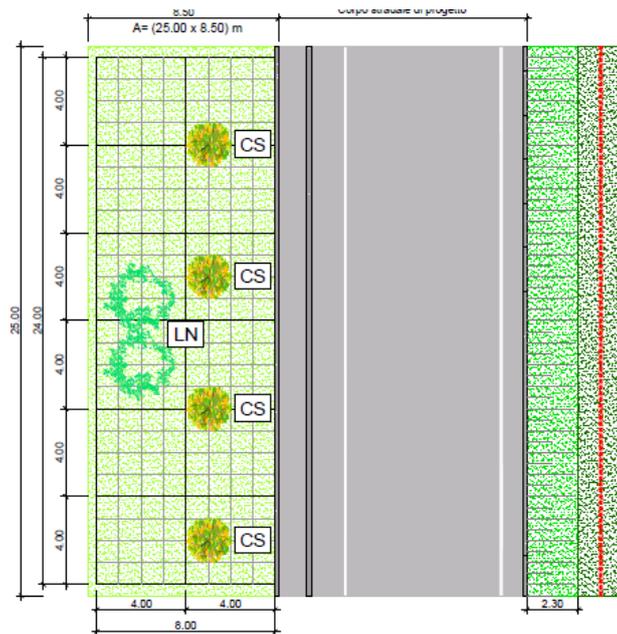
- *Laurus nobilis* (Alloro)
- *Cytisus scoparius* (Ginestra dei carbonai).

Nella rotatoria n°2 è prevista il solo inerbimento tramite idrosemina semplice per la presenza di una vasca di prima pioggia.

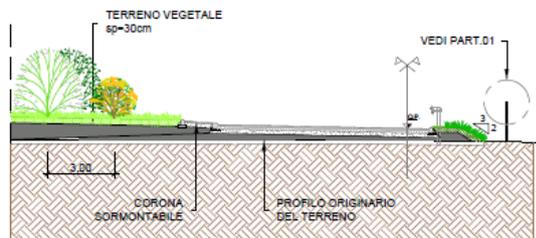
INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE
 RELAZIONE DESCRITTIVA OPERE A VERDE

Il rinverdimento delle due rotatorie n°1 e n°2 prevede la formazione del cotico erboso tramite l'idrosemina semplice previo riporto di 30 cm di strato vegetale sull'intera superficie e successivo livellamento.

Il riporto di terreno vegetale per uno spessore di 30 cm sarà fondamentale per la corretta crescita delle specie erbacee ed arbustive che verranno messe a dimora.



MODULO 2
 Specie presenti:
 LN - *Laurus nobilis* (Alloro): n.2
 CS - *Cornus sanguinea* (Sanguinella): n.4



Pianta tipo, sesto d'impianto e sezione tipo Modulo 2

4.1.3 MODULO 3 Rinverdimento dei rilevati mediante filare arbustivo di 3 esemplari plurispecifici

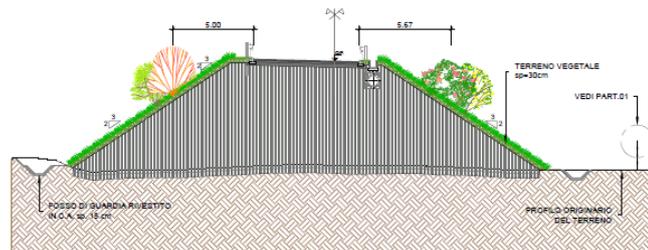
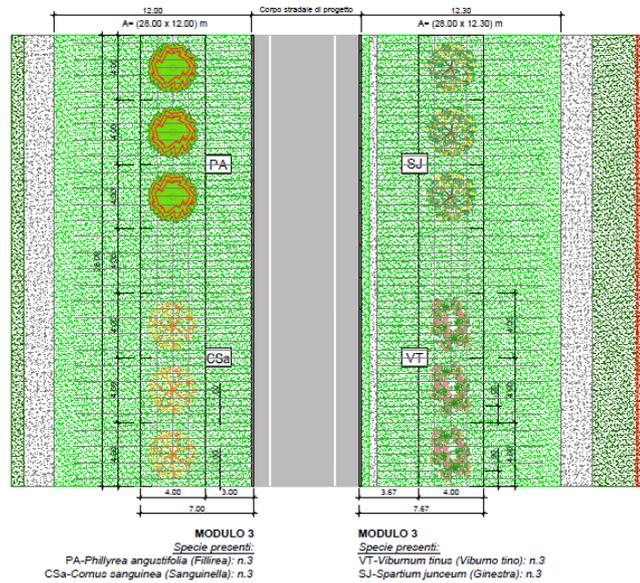
Verranno messe a dimora le seguenti specie arbustive:

- Specie arbustive (3m x 3m):
- *Phillyrea angustifolia* (Fillirea)
- *Viburnum tinus* (Viburno tino)
- *Cornus sanguinea* (Sanguinella)
- *Spartium junceum* (Ginestra)

Le specie arbustive al fine di:

- rendere maggiormente percepibile e leggibile il paesaggio
 - riqualificare le situazioni di degrado e di disturbo visivo
- sono state disposte nei tratti in rilevato in gruppi di 3 esemplari.

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA OPERE A VERDE



Pianta tipo, sesto d'impianto e sezione tipo Modulo 3

4.2 AMBITO B - RIAMBIENTAZIONE DEL TRATTO COMPRESO TRA L'AREA SVINCOLO GEODETICA E LO SCATOLARE

Il rinverdimento dell'AMBITO B prevede la formazione del cotico erboso tramite l'idrosemina semplice (nei tratti pianeggianti), l'idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno (nei tratti in rilevato) previo riporto di 30 cm di strato vegetale sull'intera superficie e successivo livellamento.

L'idrosemina sarà costituita da un miscuglio delle seguenti sementi:

Miscuglio di semi utilizzati per idrosemina semplice e idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno							
QUANTITA'	SPECIE	Comp. %	QUANTITA'	SPECIE	Comp. %		
						Famiglia Graminacee	60%
40gr/m ²	<i>Lolietto (Lolium multiflorum)</i>	15%	40gr/m ²	<i>Lupolina (Medicago lupulina)</i>	10%	40gr/m ²	
	<i>Loglio (Lolium Perenne)</i>	15%		<i>Ginestrino (Lotus corniculatus)</i>	10%		
	<i>Festuca rossa (Festuca rubra)</i>	10%		<i>Trifoglio bianco (Trifolium repens)</i>	10%		
	<i>Erba mazzolina (Dactylis glomerata)</i>	10%		<i>Trifoglio pratense (Trifolium pratense)</i>	10%		
	<i>Coda di topo (Phleum pratense)</i>	10%					

Il riporto di terreno vegetale per uno spessore di 30 cm sarà fondamentale per la corretta crescita delle specie arbustive che verranno messe a dimora nei tratti in rilevato.

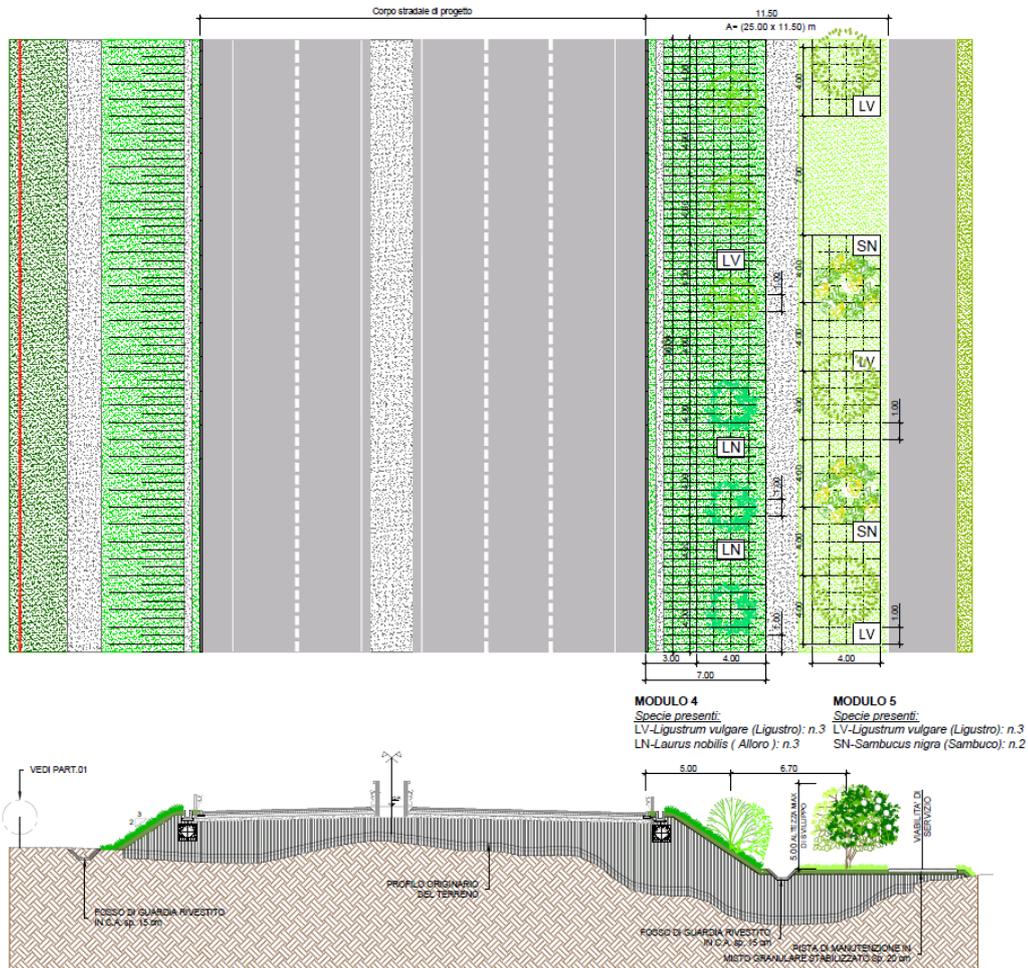
All'interno dell'AMBITO A abbiamo i seguenti moduli:

4.2.1 MODULO 4 Rinverdimento dei rilevati mediante siepe arbustiva plurispecifica

Verranno messe a dimora le seguenti specie arbustive:

- Specie arbustive (3m x 3m):
- *Ligustrum vulgare* (Ligustro)
- *Laurus nobilis* (Alloro)

Le specie arbustive al fine di rafforzare la struttura del paesaggio saranno disposte nei tratti in rilevato ad una distanza a pieno sviluppo della chioma di 3 m l'uno dall'altro



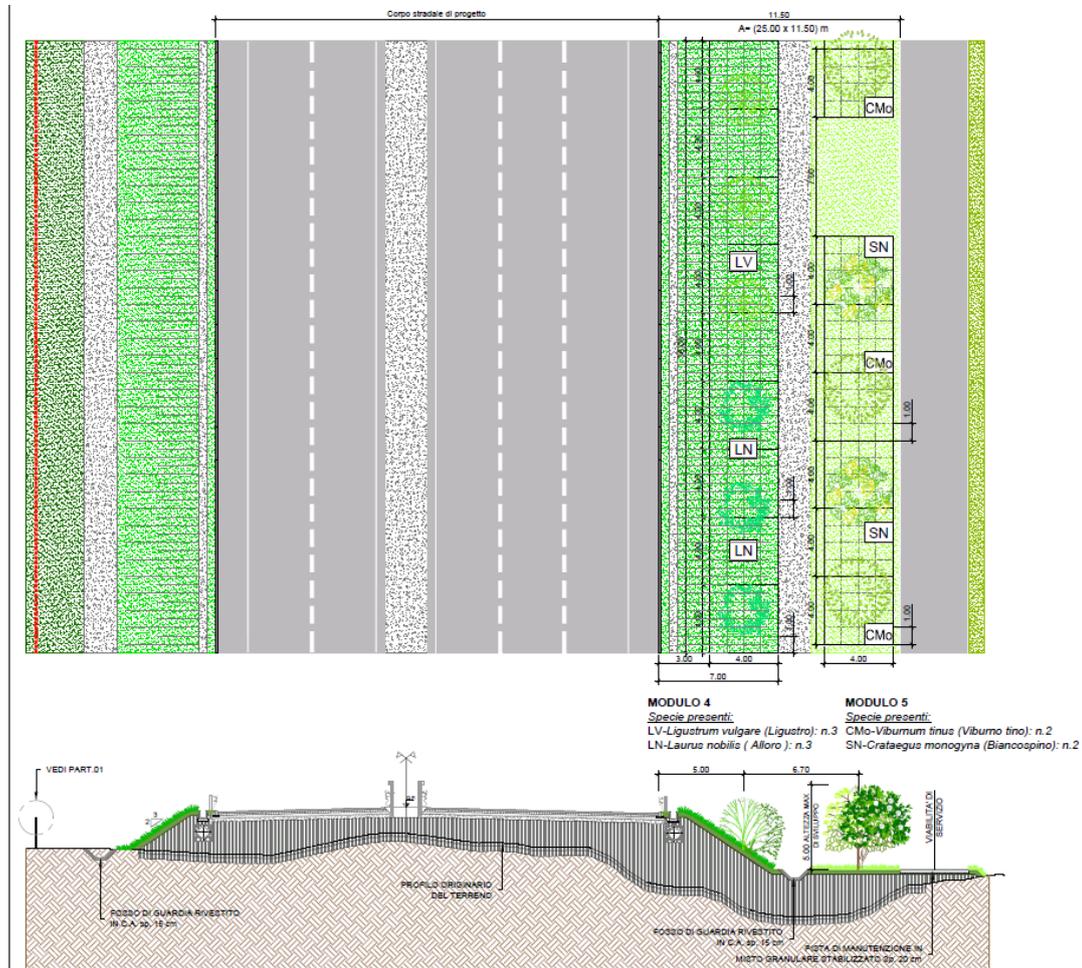
Pianta tipo, sesto d'impianto e sezione tipo Modulo 4

4.2.2 MODULO 5 Rinverdimento del tratto pianeggiante mediante siepe arbustiva plurispecifica

Verranno messe a dimora le seguenti specie arbustive:

- Specie arbustive (4m x 4m):
- *Sambucus nigra* (Sambuco)
- *Crataegus monogyna* (Biancospino)

Le specie arbustive al fine di rafforzare la struttura del paesaggio saranno disposte nei tratti in rilevato ad una distanza a pieno sviluppo della chioma di 2 m l'uno dall'altro:



Pianta tipo, sesto d'impianto e sezione tipo Modulo 5

4.3 AMBITO C - MASCHERAMENTO SCATOLARE

Il rinverdimento dell'AMBITO C prevede la formazione del cotico erboso tramite l'idrosemina semplice previo riporto di 30 cm di strato vegetale sull'intera superficie e successivo livellamento.

L'idrosemina sarà costituita da un miscuglio delle seguenti sementi:

Miscuglio di semi utilizzati per idrosemina semplice e idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno							
	QUANTITA'	SPECIE	Comp. %		QUANTITA'	SPECIE	Comp. %
		Famiglia Graminacee	60%			Famiglia Leguminosa	40%
	40gr/m ²	<i>Lolietto (Lolium multiflorum)</i>	15%		40gr/m ²	<i>Lupolina (Medicago lupulina)</i>	10%
		<i>Loglio (Lolium Perenne)</i>	15%			<i>Ginestrino (Lotus corniculatus)</i>	10%
		<i>Festuca rossa (Festuca rubra)</i>	10%			<i>Trifoglio bianco (Trifolium repens)</i>	10%
		<i>Erba mazzolina (Dactylis glomerata)</i>	10%			<i>Trifoglio pratense (Trifolium pratense)</i>	10%
		<i>Coda di topo (Phleum pratense)</i>	10%				

Il riporto di terreno vegetale per uno spessore di 30 cm sarà fondamentale per la corretta crescita delle specie arbustive che verranno messe a dimora nei tratti in rilevato.

All'interno dell'AMBITO C abbiamo il seguente modulo:

4.3.1 MODULO 6 Mascheramento mediante fascia vegetale alto arbustiva plurispecifica

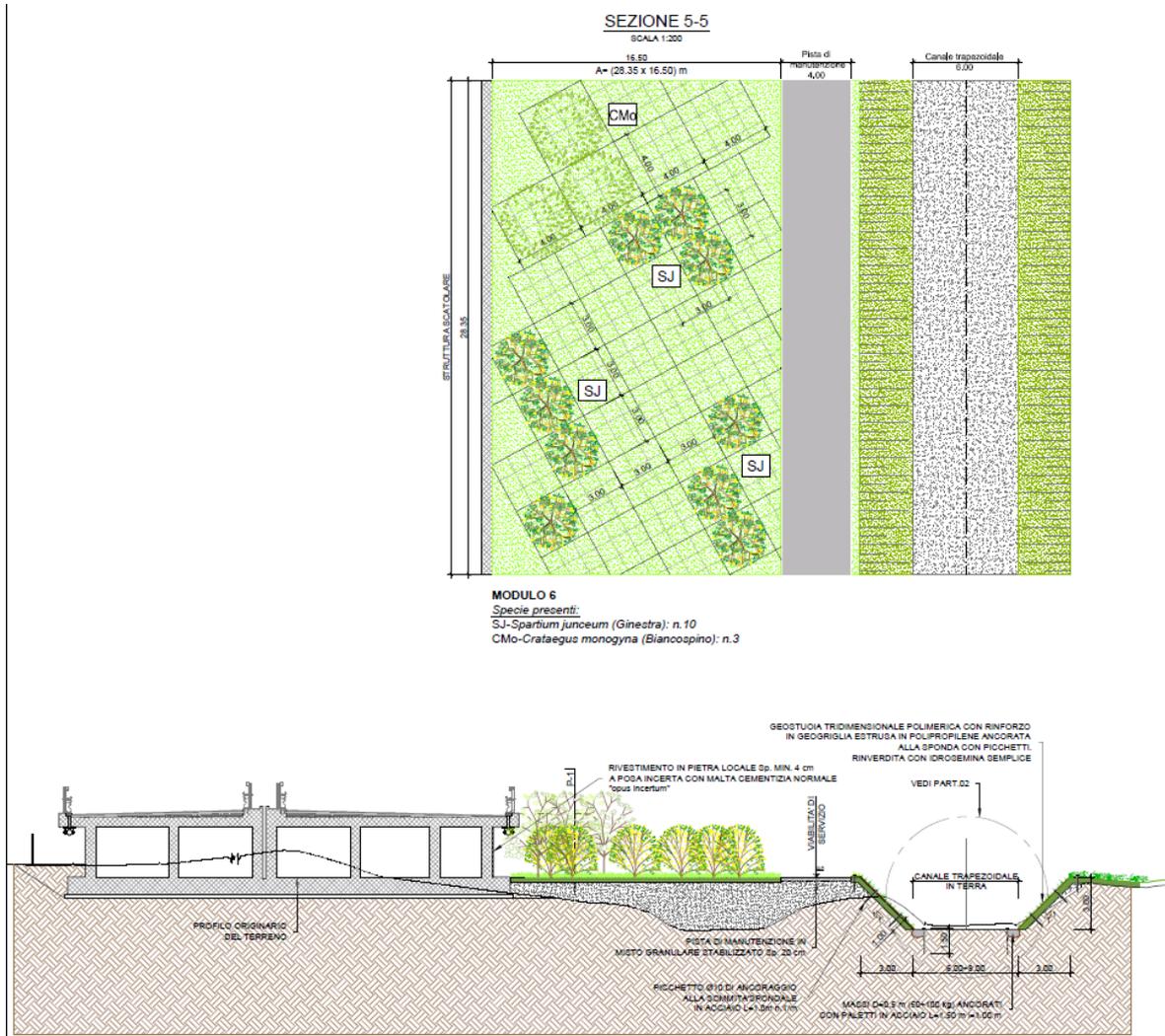
Verranno messe a dimora le seguenti specie arbustive:

-4m x 4m ovvero 1 esemplare ogni 16 m² per le seguenti specie arbustive:

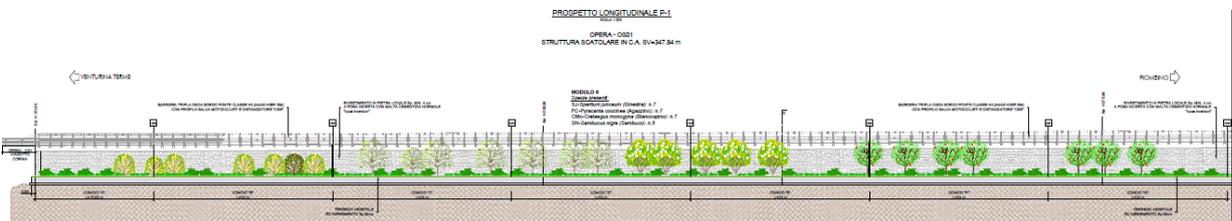
- *Crataegus monogyna* (Biancospino)
- *Pyracantha coccinea* (Agazzino)
- *Crataegus monogyna* (Biancospino)
- *Sambucus nigra* (Sambuco)

- Specie arbustive (3m x 3m):
- *Spartium junceum* (Ginestra)

Con lo scopo di mitigare la presenza del muro dello scatolare sono state utilizzate specie arbustive plurispecifiche di diversa grandezza in relazione all'altezza dello scatolare:



Pianta tipo, sesto d'impianto e sezione tipo Modulo 6



Prospetto tipo Modulo 6

4.4 AMBITO D - MASCHERAMENTO PILE VIADOTTI

Il rinverdimento dell'AMBITO D prevede la formazione del cotico erboso tramite l'idrosemina semplice previo riporto di 30 cm di strato vegetale sull'intera superficie e successivo livellamento.

L'idrosemina sarà costituita da un miscuglio delle seguenti sementi:

Miscuglio di semi utilizzati per idrosemina semplice e idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno							
	QUANTITA'	SPECIE	Comp. %		QUANTITA'	SPECIE	Comp. %
			Famiglia Graminacee			60%	
	40gr/m ²	<i>Lolietto (Lolium multiflorum)</i>	15%		40gr/m ²	<i>Lupolina (Medicago lupulina)</i>	10%
		<i>Loglio (Lolium Perenne)</i>	15%			<i>Ginestrino (Lotus corniculatus)</i>	10%
		<i>Festuca rossa (Festuca rubra)</i>	10%			<i>Trifoglio bianco (Trifolium repens)</i>	10%
		<i>Erba mazzolina (Dactylis glomerata)</i>	10%			<i>Trifoglio pratense (Trifolium pratense)</i>	10%
		<i>Coda di topo (Phleum pratense)</i>	10%				

Il riporto di terreno vegetale per uno spessore di 30 cm sarà fondamentale per la corretta crescita delle specie arbustive che verranno messe a dimora nei tratti in rilevato.

All'interno dell'AMBITO D abbiamo i seguenti moduli:

4.4.1 MODULO 7a+7b Mascheramento pile viadotti (VI01)

Verranno messe a dimora le seguenti specie arbustive:

-4m x 4m ovvero 1 esemplare ogni 16 m² per le seguenti specie arbustive:

- *Crataegus monogyna* (Biancospino)
- *Pyracantha coccinea* (Agazzino)
- *Sambucus nigra* (Sambuco)

-2m x 2m ovvero 1 esemplare ogni 4 m² per le seguenti specie arbustive:

- *Cytisus scoparius* (Ginestra dei carbonai)
- *Cornus mas* (Corniolo)
- *Viburnum tinus* (Viburno tino)

Al fine di mitigare le pile del viadotto "Viadotto Cornia 1 - VI01" si è optato per la messa a dimora di gruppetti di specie arbustive (7 esemplari) in una disposizione ad arco caratterizzate

4.5 AMBITO E - RIQUALIFICAZIONE AREA LUNGO IL CANALE NAVIGABILE ESISTENTE

Il rinverdimento dell'AMBITO E prevede la formazione del cotico erboso tramite l'idrosemina semplice (nei tratti pianeggianti), l'idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno (nei tratti in rilevato) previo riporto di 30 cm di strato vegetale sull'intera superficie e successivo livellamento.

L'idrosemina sarà costituita da un miscuglio delle seguenti sementi:

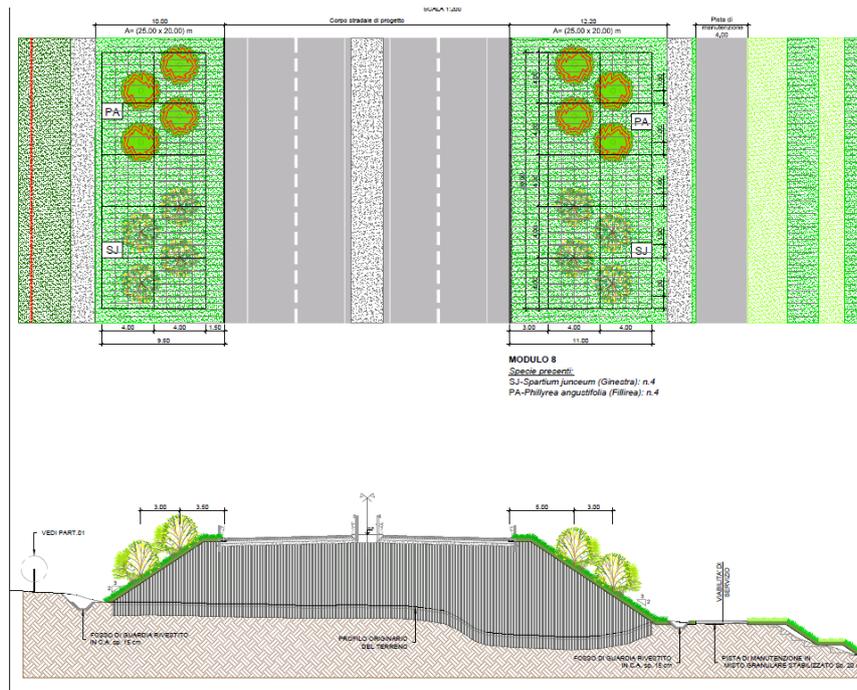
Miscuglio di semi utilizzati per idrosemina semplice e idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno							
	QUANTITA'	SPECIE	Comp. %		QUANTITA'	SPECIE	Comp. %
		Famiglia Graminacee	60%			Famiglia Leguminosa	40%
	40gr/m ²	<i>Lolietto (Lolium multiflorum)</i>	15%		40gr/m ²	<i>Lupolina (Medicago lupulina)</i>	10%
		<i>Loglio (Lolium Perenne)</i>	15%			<i>Ginestrino (Lotus corniculatus)</i>	10%
		<i>Festuca rossa (Festuca rubra)</i>	10%			<i>Trifoglio bianco (Trifolium repens)</i>	10%
		<i>Erba mazzolina (Dactylis glomerata)</i>	10%			<i>Trifoglio pratense (Trifolium pratense)</i>	10%
		<i>Coda di topo (Phleum pratense)</i>	10%				

Il riporto di terreno vegetale per uno spessore di 30 cm sarà fondamentale per la corretta crescita delle specie arbustive che verranno messe a dimora nei tratti in rilevato.

All'interno dell'AMBITO E abbiamo i seguenti moduli:

4.5.1 MODULO 8 Rinverdimento dei rilevati nel tratto seguente al viadotto Cornia 1 mediante gruppi a 4 esemplari di arbusti plurispecifici)

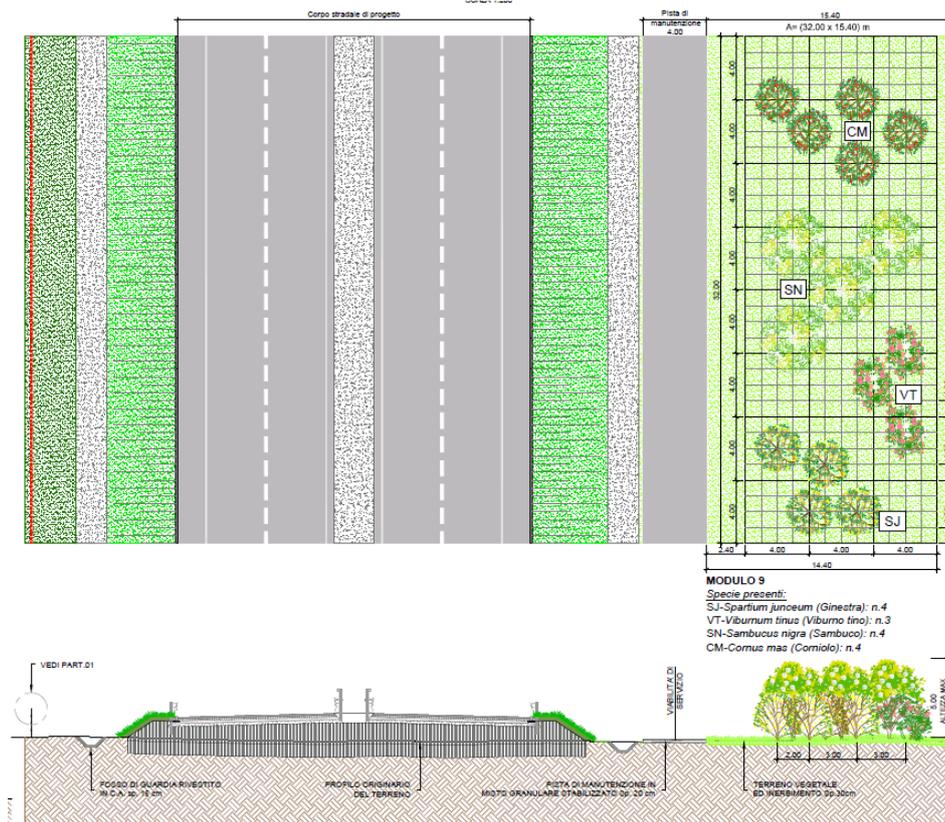
Per il rinverdimento dei rilevati si è pensato alla messa a dimora di 4 esemplari arbustivi autoctoni e plurispecifici:



Pianta tipo, sesto d'impianto e sezione tipo Modulo 8

4.5.2 **MODULO 9 Rinverdimento del tratto pianeggiante mediante macchia arbustiva plurispecifica**

Queste aree pianeggianti sono state rinverdate creando macchie arbustive utilizzando specie vegetali plurispecifiche:



Pianta tipo, sesto d'impianto e sezione tipo Modulo 9

4.6 AMBITO F - RIAMBIENTAZIONE AREA VIADOTTO CORNIA 2

Il rinverdimento dell'AMBITO F prevede la formazione del cotico erboso tramite l'idrosemina semplice (nei tratti pianeggianti), l'idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno (nei tratti in rilevato) previo riporto di 30 cm di strato vegetale sull'intera superficie e successivo livellamento.

L'idrosemina sarà costituita da un miscuglio delle seguenti sementi:

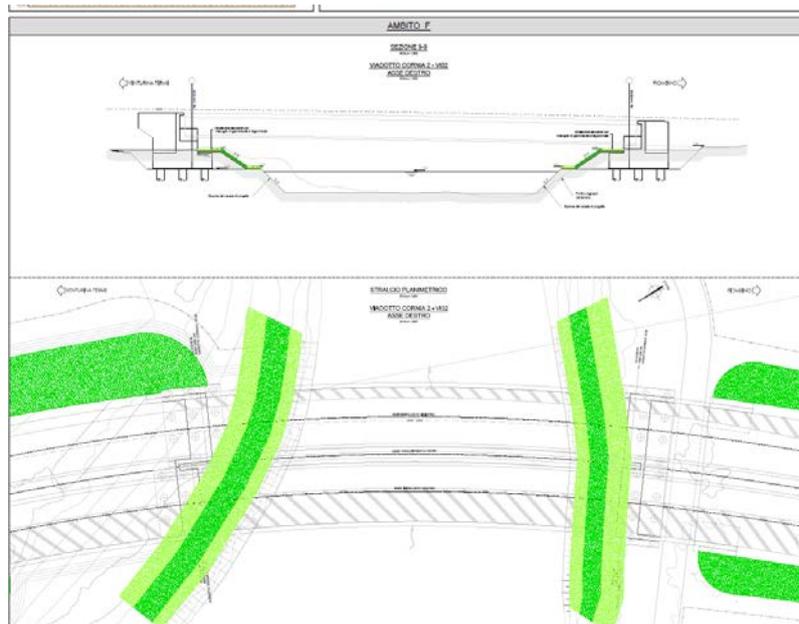
Miscuglio di semi utilizzati per idrosemina semplice e idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno							
QUANTITA'	SPECIE		Comp. %	QUANTITA'	SPECIE		Comp. %
	Famiglia Graminacee				Famiglia Leguminosa		
40gr/m ²	<i>Lolietto (Lolium multiflorum)</i>		15%	40gr/m ²	<i>Lupolina (Medicago lupulina)</i>		10%
	<i>Loglio (Lolium Perenne)</i>		15%		<i>Ginestrino (Lotus corniculatus)</i>		10%
	<i>Festuca rossa (Festuca rubra)</i>		10%		<i>Trifoglio bianco (Trifolium repens)</i>		10%
	<i>Erba mazzolina (Dactylis glomerata)</i>		10%		<i>Trifoglio pratense (Trifolium pratense)</i>		10%
	<i>Coda di topo (Phleum pratense)</i>		10%				

Il riporto di terreno vegetale per uno spessore di 30 cm sarà fondamentale per la corretta crescita delle specie arbustive che verranno messe a dimora nei tratti in rilevato.

All'interno dell'AMBITO F abbiamo il seguente modulo:

4.6.1 MODULO 10 Rinverdimento sponda del canale sottostante Viadotto Cornia 2 (VI02)

Le sponde del canale sotto il Viadotto Cornia 2 saranno rinverdate tramite idrosemina semplice nel tratto pianeggiante e tramite idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno nei tratti in rilevato.



Pianta tipo, sesto d'impianto e sezione tipo Modulo 10

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA OPERE A VERDE

- **cantiere operativo CO01**: ubicato al termine del lotto, della dimensione di 4.600 mq su terreno pianeggiante, necessario alle lavorazioni relative al ponte Cornia 2.

L'indirizzo progettuale per la mitigazione delle aree di cantiere è mirato al ripristino della situazione ante operam delle aree di lavorazione.

Questi interventi comportano sempre una fase di rimodellamento morfologico, con ricomposizione del continuum naturale e con restituzione delle aree dismesse all'uso agricolo (relativamente al **cantiere base CB1**, all'area di **Stoccaggio concii** e al **Capannone di prefabbricazione e montaggio ferro**) o naturale (relativamente al **cantiere operativo co01**).

In generale, nella fase di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, si provvederà alla rimozione ed al successivo conferimento in discarica sia del terreno riferito allo scavo di progetto e che del terreno di scotico.

Alla fine dei lavori, si provvederà alla nuova fornitura di terreno proveniente da idoneo impianto per i ripristini ambientali e la rinaturalizzazione delle aree di cantiere, stoccaggio e delle relative piste.

Al termine dei lavori, le aree di cantiere saranno tempestivamente smantellate, sarà effettuato lo sgombero e lo smaltimento del materiale di risulta derivante dalle opere di realizzazione, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco.

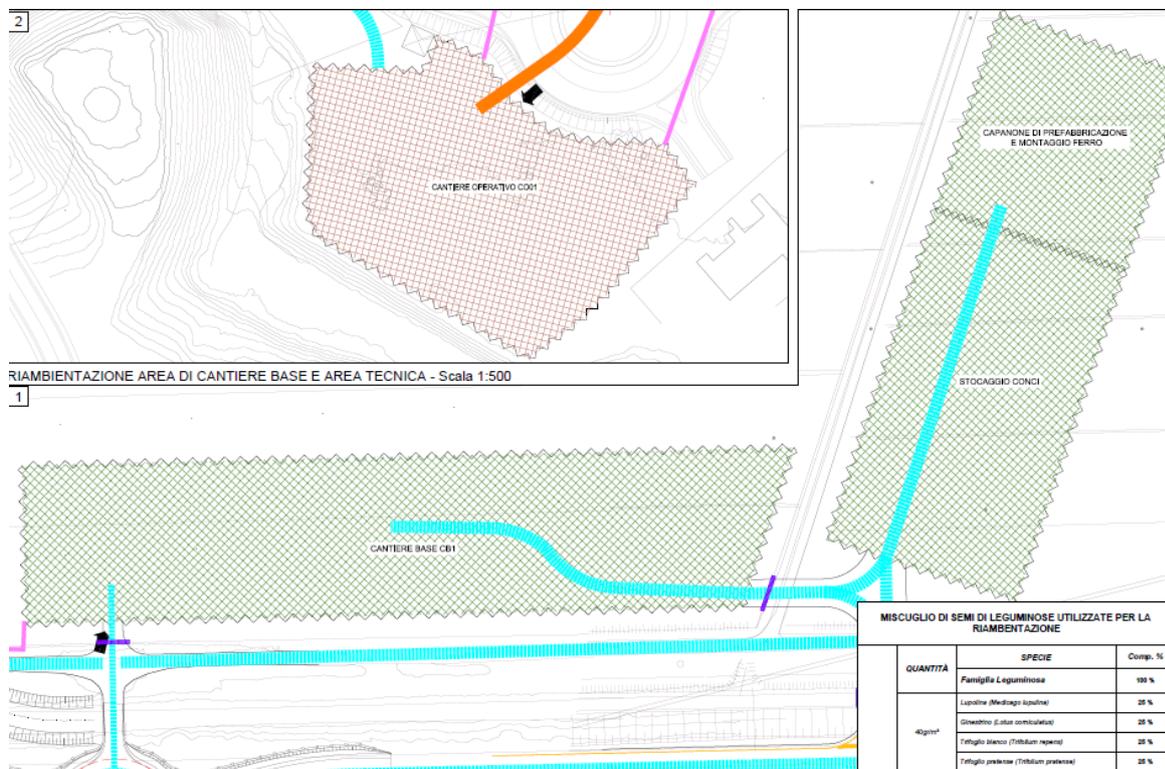


Fig.21 Ripristino ambientale delle aree di cantiere

Una volta completato lo smantellamento dei cantieri si procederà al ripristino ambientale del cantiere base CB1 e del cantiere operativo CO01.

- cantiere base CB1, Area Stoccaggio conci e Capannone di prefabbricazione e montaggio ferro:

si procederà al ripristino delle aree ad uso agricolo nel seguente modo:

- trattamento dello strato di terreno compattato durante la permanenza del cantiere tramite aratura superficiale e, laddove si dovesse verificare uno strato superficiale fortemente compattato, sarà necessaria un'aratura più profonda al fine di frantumare il terreno per favorire la penetrazione delle radici e l'infiltrazione dell'acqua;

- collocazione del terreno vegetale proveniente da idoneo impianto per uno spessore di circa 30 cm;

- ripristino del suolo agrario mediante la tecnica del sovescio con il miscuglio delle seguenti leguminose:

- *Medicago lupulina* (Lupolina)

- *Lotus corniculatus* (Ginestrino)

- *Trifolium repens* (Trifoglio bianco)

- *Trifolium pratense* (Trifoglio pratense)

La tecnica del sovescio consiste nell'impianto di una coltura erbacea (con specie in purezza o consociate) destinata ad essere totalmente interrata in funzione fertilizzante della coltura che la succede. I vantaggi di questa pratica sono legati principalmente all'apporto di fertilità nei suoli mediante sostanza organica ed elementi nutritivi contenuti nella coltura sovesciata.

L'epoca di interramento ottimale si ha quando la coltura del sovescio è in fase di prefioritura, inizio fioritura; in questa fase, infatti, la pianta ha raggiunto il suo massimo sviluppo ed i suoi tessuti vegetali hanno un contenuto equilibrato in fibre e proteine che ne permetterà una più rapida degradazione. Inoltre, la rimozione nel momento ottimale della coltura da sovescio riduce il rischio che questa si sviluppi successivamente, infestando la coltura principale.

- cantiere operativo CO01:

per il cantiere operativo ubicato al termine del lotto è prevista solo l'aratura successiva alla fase di smantellamento dello stesso.

5 ABACO DELLE SPECIE VEGETALI UTILIZZATE PER LE MITIGAZIONI AMBIENTALI

Nome latino	<i>Spartium Junceum</i>	 (fiori)
Nome comune	Ginestra comune	
Famiglia	Fabaceae	
Caratteristiche botaniche	Arbusto a foglia caduca, a crescita veloce, con portamento aperto, fusti eretti di colore verde scuro, simili a giunchi. Foglie piccole, lineari, scarse sulla pianta. Abbondantissima fioritura gialla per tutta l'estate.	 (frutti)
Caratteristiche agronomico-ambientali	Originario delle regioni mediterranee in luoghi aridi, su boschi aperti, margini delle strade. Su terreni poveri ben drenati, in posizione soleggiata. Alta resistenza alla salsedine, si adatta a terreni calcarei. Ottimo arbusto per zone marine. Ideale per rinsaldare pendii.	 (portamento)

Nome latino	<i>Viburnum tinus</i>	 <p>(fiori)</p>
Nome comune	Viburno tino	
Famiglia	Caprifoliaceae	
Caratteristiche botaniche	<p>Arbusto sempreverde, di medie dimensioni, molto ramificato e compatto. Bellissime foglie da ovali a lanceolate, verde scuro e lucide a margine intero. A Novembre si copre di boccioli rosa-rosso riuniti in corimbi piatti che si schiudono a Febbraio in fiori bianchi che perdurano fino ad Aprile. In autunno produce frutti blu metallico.</p>	 <p>(frutti)</p>
Caratteristiche agronomico-ambientali	<p>Non ha particolari esigenze di terreno. Si adatta a terreni poveri e secchi. Resiste alla salsedine e all'inquinamento atmosferico. Si adatta a climi rigidi.</p>	 <p>(portamento)</p>

**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA OPERE A VERDE**

Nome latino	<i>Phyllirea angustifolia</i>	 <p>(fiori)</p>
Nome comune	Fillirea	
Famiglia	Oleaceae	
Caratteristiche botaniche	<p>Arbusto sempreverde cespuglioso e fitto di medie dimensioni. Foglie sono verde scuro e lucide. I fiori a grappoli all'ascella delle foglie sono bianco crema e profumati in Aprile Maggio. Seguono frutti sferici (drupe) neri a maturità.</p>	 <p>(frutti)</p>
Caratteristiche agronomico-ambientali	<p>Tipica della macchia mediterranea, resistente alle zone marine. Ama il pieno sole ma tollera l'ombra.</p>	 <p>(portamento)</p>

Nome latino	<i>Ligustrum vulgare</i>	
Nome comune	Ligustro	
Famiglia	Oleaceae	
Caratteristiche botaniche	Arbusto caduco o semipersistente, di medie dimensioni, molto vigoroso, con corteccia bruno-verde, liscia con lenticelle. Foglie opposte, ellittiche o lanceolate, verde scuro sulla pagina superiore, più chiare su quella inferiore. Fiori bianchi e profumati riuniti in pannocchie a inizio estate. Seguono bacche subsferiche nere lucide molto appetite dagli uccelli.	
Caratteristiche agronomico-ambientali	Si adatta a qualsiasi tipo di terreno purchè ben drenato. Ama il pieno sole ma tollera l'ombra.	
		(portamento)

Nome latino	<i>Cornus mas</i>	
Nome comune	Corniolo	
Famiglia	Cornaceae	
Caratteristiche botaniche	Arbusto a foglia caduca, molto ramificato, con chioma arrotondata. a crescita lenta. Presenta un'abbondante fioritura con piccoli fiori gialli su rami spogli in Febbraio. Seguono frutti simili a piccole olive rosso vivo, lucidi, commestibili. Le foglie sono opposte, ovate appuntite, con 3-5 paia di nervature, verde scuro, di color rosso-porpora in autunno	
Caratteristiche agronomico-ambientali	Vegeta bene sia in pieno sole che ai margini dei boschi. Cresce in qualsiasi terreno e tollera bene il freddo.	

Nome latino	<i>Cytisus scoparius</i>	
Nome comune	Ginestra dei carbonai	
Famiglia	Leguminosae	
Caratteristiche botaniche	Arbusto deciduo di medie dimensioni con portamento eretto e rametti sottili arcuati di color verde brillante. Le foglie sono tripalmate. Abbondante fioritura giallo-vivo a Maggio-Giugno di fiori riuniti in mazzetti somiglianti ai fiori del pisello; seguono bacelli piatti, neri a maturità	
Caratteristiche agronomico-ambientali	Vegeta bene su terreni acidi e sabbiosi, in pieno sole. Si adatta alla maggior parte dei suoli purchè ben drenati, non su terreni calcarei. Alta resistenza alla salinità e all'inquinamento.	
		(portamento)

Nome latino	<i>Cornus sanguinea</i>	 (fiori)
Nome comune	Cornaceae	
Famiglia	Sanguinella	 (frutti)
Caratteristiche botaniche	Arbusto a foglia caduca, con portamento eretto e rami che in autunno-inverno assumono una colorazione rossastra. Le foglie sono opposte, ovate, che diventano rosse in autunno. Alla fioritura estiva con piccoli fiori bianchi portati su larghe ombrelle piatte; seguono i frutti che sono drupe nerastre a maturità.	
Caratteristiche agronomico-ambientali	Si adatta a tutti i tipi di terreno, tollera bene il freddo ma vegeta bene anche in pieno sole. Specie vegetale estremamente rustica.	 (portamento)

**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA OPERE A VERDE**

Nome latino	<i>Laurus nobilis</i>	 <p>(fiori)</p>
Nome comune	Alloro	
Famiglia	Lauraceae	 <p>(frutti)</p>
Caratteristiche botaniche	Arbusto sempreverde, con portamento eretto, folto e compatto. Le foglie sono coriacee e aromatiche, ellittico-lanceolate, ondulate, verde scuro e lucide, chiare di sotto. La pianta è dioica, i fiori sbocciano su piante separate, in Giugno, con infiorescenze giallo-verdi. I frutti sono bacche nere e lucenti a maturità.	
Caratteristiche agronomico-ambientali	Si adatta a tutti i terreni anche secchi e poveri. Resiste alla salsedine e all'inquinamento urbano. Vegeta bene in pieno sole.	 <p>(portamento)</p>

Nome latino	<i>Crataegus monogyna</i>	
Nome comune	Biancospino	
Famiglia	Rosaceae	
Caratteristiche botaniche	Arbusto deciduo con chioma arrotondata, molto ramificato con rami scuri con spine. Le foglie sono da ovali a rombiche verde scuro e lucide sulla pagina superiore, più chiare di sotto. La fioritura a Maggio è abbondante con fiori bianchi e profumati riuniti in corimbi, seguono numerosi frutti sferici rosso scuro	
Caratteristiche agronomico-ambientali	Si adatta a tutti i tipi di terreno , resistendo bene sia alla siccità che all'umidità. Sopporta bene anche l'inquinamento.	
		(portamento)

Nome latino	<i>Sambucus nigra</i>	
Nome comune	Sambuco	
Famiglia	Caprifoliaceae	
Caratteristiche botaniche	Arbusto a foglia caduca con corteccia screpolata e sugherosa. Le foglie sono imparipennate e composte da 5-7 foglioline ovaliformi. Fiorisce a Giugno mostrando piccoli fiori bianchi, profumati, riuniti in grandi infiorescenze ad ombrella. Seguono infruttescenze di bacche rosso-nerastre.	
Caratteristiche agronomico-ambientali	Si adatta a qualsiasi tipo di terreno anche se preferisce luoghi freschi e terreno calcareo.	
		(portamento)

Nome latino	<i>Pyracantha coccinea</i>	 <p>(fiori)</p>
Nome comune	Agazzino	
Famiglia	Rosaceae	 <p>(frutti)</p>
Caratteristiche botaniche	Arbusto sempreverde con portamento eretto molto ramificato, con rami spinosi. Le foglie sono piccole e lanceolate con margine intero o finemente dentellato verso l'apice di un bel colore verde scuro. A fine Aprile presenta una splendida fioritura bianca. Seguono in autunno numerosi grappoli di bacche rosse.	
Caratteristiche agronomico-ambientali	Cresce bene in tutti i terreni ed è molto resistente all'inquinamento.	 <p>(portamento)</p>

6 PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE LAVORI

In ottemperanza alla richiesta del Ministero per i beni e le attività culturali (MIBACT) PROT 19048 DEL 27/06/2017:

"Tutte le opere di mitigazione vegetale e di reimpianto dovranno essere realizzate con l'assistenza continua di esperti botanici e agronomi e con l'obbligo di una verifica dell'attecchimento e vigore delle essenze piantate entro tre anni dall'impianto. Le essenze rinvenute secche alla verifica di cui sopra saranno sostituite con altre di uguale specie con successivo obbligo di verifica triennale. Si intende che le opere di mitigazione vegetale dovranno essere realizzate il più possibile in contemporanea con il procedere dei cantieri al fine di giungere al termine degli stessi con uno stato vegetativo il più avanzato possibile e vicino quindi a quello previsto a regime dal progetto e rappresentato nelle fotosimulazioni. Degli interventi eseguiti dovrà essere fornita, a fine lavori, una dettagliata relazione e un'adeguata documentazione fotografica alla Soprintendenza archeologia belle arti e paesaggio per le province di Pisa e Livorno ed a Direzione Generale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio".

SI PREVEDE CHE:

Tutta la documentazione delle opere a verde sviluppata in fase di progettazione esecutiva sarà messa a disposizione dei tecnici che dovranno essere presenti e controllare l'esecuzione a regola d'arte della fase di realizzazione delle opere di mitigazione vegetale.

Per tutta la durata del cantiere sono previsti sopralluoghi da parte di un agronomo ed un botanico, in particolare nella fase di messa a dimora delle specie con frequenza pari a giorni alterni mentre nella periodo di tempo restante fino al completamento del cantiere sopralluoghi mensili tali da verificare lo stato di attecchimento degli arbusti messi a dimora.

Tutte le prescrizioni di cui sopra saranno messe in atto dall' impresa esecutrice.