

S.S. N. 9 "VIA EMILIA"

VARIANTE DI CASALPUSTERLENGO ED ELIMINAZIONE PASSAGGIO A LIVELLO SULLA S.P. EX S.S. N.234

PROGETTO ESECUTIVO

 Ing. Renato Vaira (Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4663 W)	ING. RENATO DEL PRETE Ing. Renato Del Prete Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073	DOTT. GEOL. DANILO GALLO Dott. Geol. Danilo Gallo Ordine dei Geologi della Regione Puglia n° 588	INTEGRAZIONE PRESTAZIONI Ing. Renato Del Prete	PROGETTISTA Ing. Valerio Bajetti (I.T. S.r.l.)
			PROGETTAZIONE STRADALE Ing. Gaetano Ranieri (Ga&M S.r.l.)	PROGETTAZIONE IDRAULICA Ing. Fabrizio Bajetti (I.T. S.r.l.)
 Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-26211	 Prof. Ing. Luigi Monterisi Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771	 ING. Gabriele Incechhi Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102	PROGETTAZIONE OPERE D'ARTE MAGGIORI Ing. Renato Vaira (Studio Corona S.r.l.)	PROGETTAZIONE OPERE D'ARTE MINORI Ing. Nicola Ligas (I.T. S.r.l.)
			COMPUTI Ing. Valerio Bajetti (I.T. S.r.l.)	CANTIERISTICA Ing. Gaetano Ranieri (Ga&M S.r.l.)
 Prof. Ing. Matteo Ranieri Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137	 Arch. Nicoletta Frattini Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-3433	 Ing. Gioacchino Angarano Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970	GEOLOGIA Dott. Danilo Gallo	GEOTECNICA Ing. Gianfranco Sodero (Studio Corona S.r.l.)
			AMBIENTE Dott. Emilio Macchi (ECOPLAN S.r.l.)	SICUREZZA Ing. Gaetano Ranieri (Ga&M S.r.l.)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  Dott. Ing. Fabrizio CARDONE	IL RESPONSABILE DELLA INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  Ing. Renato DEL PRETE	PROGETTISTA  Ing. Valerio BAJETTI	GEOLOGO  Dott. Danilo GALLO	IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE  Ing. Gaetano RANIERI
--	--	--	---	---

EA01

E - MITIGAZIONI AMBIENTALI

EA - INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE OPERE A VERDE

RELAZIONE TECNICA

CODICE PROGETTO PROGETTO LIV. PROG. N. PROG. COMI E 1701		NOME FILE EA01-T00IA00AMBRE01_B.dwg		REVISIONE B	SCALA:
CODICE ELAB. T00IA00AMBRE01		CODICE ELAB. T00IA00AMBRE01		REVISIONE B	SCALA:

D					
C					
B	EMISSIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA	LUGLIO 2018	ECOPLAN s.r.l.	PROF. ING. LUIGI MONTERISI	ING. VALERIO BAJETTI
A	EMISSIONE	DICEMBRE 2017	ECOPLAN s.r.l.	PROF. ING. LUIGI MONTERISI	ING. VALERIO BAJETTI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	VERIFICA DI OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI RICEVUTE	2
3	ALLEGATI CARTOGRAFICI	7
4	CONSERVAZIONE DELLA RISORSA PEDOLOGICA.....	8
5	TIPOLOGIE D'INTERVENTO A VERDE E SPECIE VEGETALI DI PREVISTO UTILIZZO....	10
6	SESTI D'IMPIANTO INTERVENTI ARBOREO-ARBUSTIVI.....	13
6.1	Macchia e fascia boscata (mb)	13
6.2	Siepe arborea arbustiva (sa1, sa2)	14
6.3	Filari (fl1, fl2)	16
7	MODALITA' REALIZZATIVA DEGLI INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA	17
7.1	Modalità di intervento in ambito peri-fluviale	17
7.2	Infissione di talee di salice	18
7.3	Fascinata viva di salici con fissaggio metodo Kraebel.....	19
7.4	Ribalte vive	20
7.5	Copertura diffusa di salici.....	21
7.6	Piantumazione di esemplari di Ontano.....	22
7.7	Specie di previsto impiego per la realizzazione degli interventi di ingegneria naturalistica	22
7.8	Sistemazione a verde dune anti-rumore.....	23
7.9	Stanze verdi.....	24
8	QUANTITA' DI PREVISTO IMPIEGO.....	26
9	PERMEABILTA' FAUNISTICA DELL'INFRASTRUTTURA.....	29

1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la Relazione di progetto Esecutivo relativa alle opere a verde di inserimento paesaggistico e ambientale facenti parte dell'intervento di costruzione del nuovo tratto di viabilità denominato "S.S. N. 9 – variante di Casalpusterlengo ed eliminazione passaggio a livello sulla S.P. ex S.S. N. 234". Nel seguito della relazione verranno dettagliate le tipologie d'intervento a verde previste, con esplicitazione del materiale vegetale di previsto utilizzo e delle quantità che verranno messe a dimora.

Quanto di seguito esposto è coerente con il Progetto di inserimento paesaggistico e ambientale del Progetto Definitivo

2 VERIFICA DI OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI RICEVUTE

Di seguito l'elenco delle osservazioni e prescrizioni, limitatamente a quanto inerente l'argomento della presente relazione, ricevute nel corso dell'iter autorizzativo del progetto e delle conseguenti misure ed iniziative predisposte per ottemperarle.

DEC/VIA/383 del 26-06-2003 – Prescrizioni al Progetto di Inserimento Ambientale da applicarsi in sede di redazione del Progetto Esecutivo (lettera d) e correlate prescrizioni Regione Lombardia:

1. Prescrizione: si dovrà tener conto dei segni territoriali esistenti, la fascia verde, pertanto, dovrà essere rivista evitando il parallelismo con la strada, prevedendo una forma che segua le presenze territoriali (tratturi, strade poderali, appezzamenti, ecc) al fine di ridurre l'artificialità, integrandola con il territorio attraversato;

Misure di ottemperanza: come segnalato in sede di revisione del Progetto Definitivo e confermato con il presente Progetto Esecutivo, è stata prevista la mitigazione visiva a filari intermittenti lungo l'asse stradale, così da realizzare un segno meno importante di quello continuo della strada, che viene mascherato. Questo permette di lasciare aperte aperture visuali e costituisce un elemento di identificazione sia del paesaggio attraversato che della strada, senza rafforzare il segno estraneo al tessuto. I brevi tratti paralleli alla strada fungono da mitigazione visiva e vanno a spezzare, in maniera discontinua, il forte impatto visivo e strutturale determinato dalla strada costruita in opposizione alle linee strutturali del paesaggio. I filari vengono completati da fasce di vegetazione perpendicolari, che determinano una configurazione a "T", in cui l'asta più lunga riprende la maglia principale del tessuto rurale.

La decisione di adottare questi interventi nasce dal presupposto che la strada va mascherata ma non deve diventare il segno strutturale di un tessuto diversamente organizzato.

Le formazioni arboreo-arbustive in progetto sono in genere orientate in modo da inserirsi come elementi ordinatori della maglia del tessuto rurale, oppure per aggiungere elementi varietà di elementi e di forme in ambiti fortemente

artificializzati. Tali formazioni sono costituite da specie arboree ed arbustive autoctone e hanno la finalità di incrementare le formazioni boschive.

Il recupero di alcuni tratti di alvei originari, attualmente abbandonati, tramite il reimpianto della vegetazione, costituisce un ulteriore arricchimento del paesaggio oltre che un recupero dei segni naturali originari.

2. Prescrizione: tutti gli interventi di piantagione e di rinverdimento dovranno essere eseguiti prevedendo l'utilizzo di specie vegetali autoctone, individuate sulla base dei caratteri vegetazionali della zona, nonché in relazione alla maggiore adattabilità derivante dalla presenza dell'infrastruttura viaria e del traffico veicolare;

Misure di ottemperanza: si conferma l'utilizzo di specie vegetali autoctone per la realizzazione degli interventi a verde in progetto, con inclusione di alcune specie eduli in corrispondenza degli attraversamenti faunistici:

- *Specie del Quercio-Carpinetto della bassa pianura per le formazioni planiziali;*
- *Specie del Saliceto-Ontaneto per le formazioni di prevista messa a dimora in ambiente peri-fluviale.*

3. Prescrizione: durante la fase di realizzazione dell'opera nel caso di abbattimento di alberi ad alto fusto, così come previsto dal P.R.G. di Casalpusterlengo, dovrà essere esplicitata l'avvenuta piantagione di un numero variabile di individui (da 1 a 3) appartenenti alle specie autoctone così come indicato dal P.R.G. stesso;

Misure di ottemperanza: il progetto considera, coerentemente con lo scenario di inserimento paesaggistico e ambientale, opere di riforestazione il cui sesto d'impianto comporta un rapporto tra vegetazione abbattuta e vegetazione di nuovo impianto notevolmente superiore a 1:3.

La totalità degli interventi a verde di inserimento paesaggistico e ambientale prevede la messa a dimora di:

- *Macchie e fasce boscate per complessivi 14,7 ettari;*
- *Siepi arboreo-arbustive multifilare per complessivi 30,3 ettari;*
- *Filari arborei per complessivi 3345 m;*
- *Sistemazione arbustiva e mediante infissione di talee delle dune anti-rumore per complessivi 32,4 ettari;*

4. Prescrizione: dovranno essere sistemate le aree impegnate in via provvisoria per le attività di cantiere, privilegiando la restituzione agli usi originali, ovvero integrandole all'interno delle aree di sistemazione ambientale;

Misure di ottemperanza: l'estensione e l'ubicazione delle aree di cantiere sono presenti nelle planimetrie di Progetto Esecutivo.

Tali superfici di cantiere entreranno a far parte delle aree a verde di inserimento paesaggistico e ambientale.

In corrispondenza di ciascuna delle aree di cantiere previste è indicata, nelle planimetrie citate, la destinazione finale entro il complesso degli interventi a verde in progetto;

5. Dovranno essere estesi gli interventi di rivegetazione all'interno del Parco del Brembiolo a titolo compensativo, questi dovranno essere concordati con gli Enti locali. In particolare la fascia di progetto dovrà integrarsi e raccordarsi con gli

interventi necessari per la realizzazione del Parco, occupando, se possibile, l'intera porzione di Parco presente a nord del corpo idrico fino all'abitato di Zorlesco;

Misure di ottemperanza: il progetto prevede sei aree d'intervento prioritario, rappresentate nelle Planimetrie di dettaglio del progetto Esecutivo (6 tavole) e corrispondenti agli attraversamenti del Brembiolo da parte delle infrastrutture in progetto. Quattro delle aree d'intervento prioritario risultano interne al perimetro del P.L.I.S. del Brembiolo ed una parzialmente interna.

All'interno delle aree d'intervento a verde prioritarie è prevista la costituzione di nuove superfici forestali, la formazione di superfici a prato umido e la messa in pratica di estesi interventi di ingegneria naturalistica, comprendenti fascinate, ribalte vive, coperture diffuse con astoni e l'infissione di talee di salice.

Gli interventi di inserimento ambientale e paesaggistico interni al P.L.I.S. del Brembiolo sono stati oggetto, in sede di redazione del progetto Definitivo, di incontri di condivisione tra il Proponente e gli Enti territorialmente competenti (svoltisi negli anni 2010 e 2011). Al termine della procedura (2011) è stato redatto un documento di condivisione del progetto delle opere a verde, sottoscritto e approvato da parte della Provincia di Lodi e dai Comuni di Casalpusterlengo, Brembio, Codogno, Fombio, Somaglia;

6. Dovranno essere ricostruiti gli habitat ripari negli attraversamenti del Fiume Brembiolo, prevedendo, sempre a titolo compensativo, la rinaturalizzazione dei tratti del corso d'acqua interferiti direttamente, sia dalla nuova opera che dal raccordo con la S.P. 22 e della relativa fascia spondale, facendo uso di tecniche e di modalità realizzative che privilegino l'impiego di materiali naturali;

Misure di ottemperanza: come introdotto al punto precedente, gli attraversamenti del Fiume Brembiolo da parte del tracciato e del raccordo alla S.P. 22 sono considerati aree di attenzione all'interno del progetto delle opere a verde, il quale prevede estesi interventi di rinaturalizzazione e di potenziamento della funzionalità dell'habitat fluviale. Quest'ultimo obiettivo sarà perseguito mediante interventi arboreo-arbustivi di riforestazione e l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica. Le caratteristiche e le quantità d'intervento sono oggetto delle Planimetrie di dettaglio del progetto Esecutivo delle opere a verde, della tavole dei Sesti d'impianto e dei particolari costruttivi e del seguito delle presente relazione.

ANAS – Scheda di verifica 17/11/2008 – Osservazioni agli Interventi di inserimento paesaggistico e ambientale del Progetto Definitivo (Rev. 0)

n.	Argomento	Osservazione	Azioni conseguenti intraprese durante la redazione del Progetto Esecutivo
1	Disciplinare descrittivo	Tra la documentazione di progetto non si riscontra l'elaborato "Disciplinare descrittivo e prestazionale delle opere", citato a pag. 10 della Relazione paesaggistica.	Osservazione ottemperata. La documentazione di Progetto Esecutivo comprende il "Disciplinare tecnico" delle opere a verde corrispondente al citato elaborato mancante.
3	Planimetria d'insieme: Localizzazioni e degli interventi di progetto	Sulla planimetria d'insieme non si riscontrano alcuni degli interventi di progetto proposti in legenda (percorsi ciclabili, percorsi tempo libero, fascia inerbita percorribile interventi lungo il Brembiolo).	Osservazione ottemperata. Gli elaborati di Progetto Esecutivo "Corografia", e "Planimetrie di Progetto" (4 tavole) riportano quanto evidenziato come mancante nell'osservazione.
4	Planimetria di progetto: stralci 1-4	La graficizzazione adottata non consente la distinzione tra la rete ciclabile esistente o in previsione e la rete ciclabile in progetto.	Osservazione ottemperata. Gli elaborati di progetto risultano adeguati, rendendo distinguibili le due tipologie di rete ciclabile
5		Riportare in planimetria la delimitazione delle superfici soggette ad intervento d'inserimento ambientale. Inoltre, integrare l'elaborato con tabelle riassuntive delle superficie di sviluppo (mq) e del numero di essenze vegetali previste per ogni intervento a verde in progetto.	Osservazione ottemperata. Per quanto riguarda le tabelle riassuntive si segnala che l'elaborato "Corografia" riporta una tabella indicante le superfici di ciascun intervento a verde e quelle totali. Nelle 4 planimetrie d'intervento, ciascuno di questi ultimi è indicato con un codice univoco ed una tabella riportante le specie di previsto impiego e il relativo numero di esemplari (il numero totale degli esemplari di previsto utilizzo per la totalità degli interventi a verde in progetto è presente in questa relazione).
7	Particolari costruttivi e sezioni tipo Interventi lungo il Brembiolo	Evidenziare in planimetria la delimitazione delle fasce di esproprio. Negli elaborati progettuali dell'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura parte degli interventi di mitigazione e inserimento vengono ubicati all'esterno del limite di esproprio. Verificare e adeguare planimetria e sezioni congruentemente con gli elaborati di esproprio. Inoltre, nell'ubicazione delle opere a verde occorre prevedere 2.5 metri liberi dopo il fosso di guardia per permettere la manutenzione dello stesso.	Osservazione ottemperata. Nelle 4 planimetrie di progetto è stato aggiunto il limite della fascia di esproprio. Gli interventi a verde di Progetto Esecutivo sono tutti interni a tale fascia di esproprio. Gli interventi a verde in affiancamento a tratti del fosso di guardia rispetteranno, come indicato nella presente relazione (capitolo 5 "Tipologie d'intervento a verde e specie vegetali di previsto utilizzo", la distanza richiesta di 2,5 m.
8		In considerazione di quanto prescritto, in sede di CdS dalla Regione Lombardia, è opportuno evidenziare in planimetria, non solo in relazione, la fascia di rispetto, di almeno 4 m dal ciglio del corso d'acqua, nell'impianto di essenze arboree.	Osservazione ottemperata. Indicazione presenti sia nelle planimetrie che nelle sezioni.

OPERE A VERDE - RELAZIONE TECNICA

9		Occorre definire univocamente gli interventi di ingegneria naturalistica in tale fase progettuale.	Osservazione ottemperata sia nelle planimetrie che nelle sezioni.
10		Mancano gli elementi necessari alla quantificazione degli interventi di inserimento proposti lungo il Brembiolo.	Osservazione ottemperata: le planimetrie di dettaglio riportano le quantificazioni richieste (superfici e lunghezze)
11	Particolari costruttivi e sezioni tipo	Per ogni intervento opere a verde previsto in progetto (in particolare macchia boscata, sa1 e sa2) occorre specificare quali essenze vegetali vengono impiegate, tra quelle elencate, e le relative percentuali d'utilizzo.	Osservazione ottemperata: l'ubicazione delle specie di previsto utilizzo e il relativo numero di esemplari, sono indicate nelle Planimetrie di Progetto e nella Tavole dei Sesti d'Impianto.
12	<i>Opere a verde</i>	Relativamente all'intervento macchia boscata occorre dettagliare meglio l'impianto previsto a bordo strada specificando il sesto d'impianto oltre che le essenze utilizzate.	Osservazione ottemperata sia nelle Planimetrie di Progetto che nella tavole dei Sesti d'impianto.
13	Particolari costruttivi e sezioni tipo <i>Ingegneria naturalistica</i>	Tra le opere di ingegneria naturalistica sono riportati tipologici di interventi che non risultano indicati né nelle planimetrie di progetto ambientale né negli stralci di dettaglio (intervento con materassi reno).	Osservazione ottemperata. Negli elaborati sono illustrate unicamente le tipologie d'intervento di prevista applicazione.
14	Impianto di fitodepurazione	Rendere congruenti elaborati idraulici e ambientali riportando l'ubicazione sia delle vasche di trattamento delle acque che delle aree di fitodepurazione.	Osservazione ottemperata con la seguente precisazione: il Progetto Esecutivo non comprende più la realizzazione di aree di fitodepurazione (come indicato nelle Planimetrie di Progetto e in quelle di Dettaglio).

3 ALLEGATI CARTOGRAFICI

Sono da considerarsi parte integrate di questa relazione i seguenti elaborati:

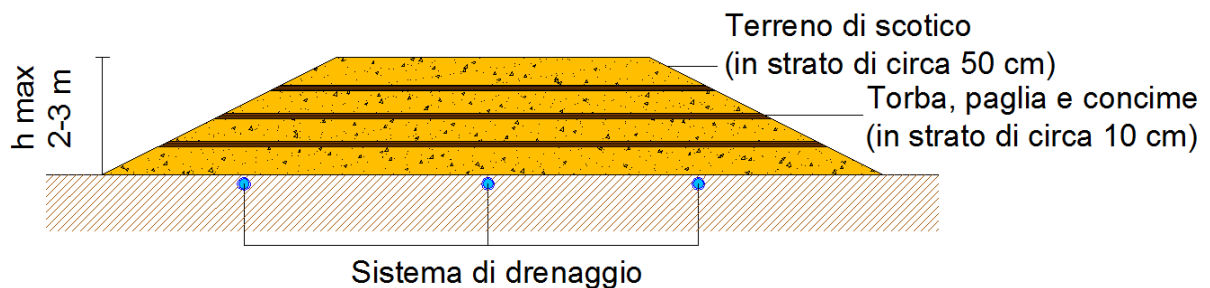
- *Corografia* 1:5000;
- *Planimetria di progetto – Tavola 1 di 4* 1:2000;
- *Planimetria di progetto – Tavola 2 di 4* 1:2000;
- *Planimetria di progetto – Tavola 3 di 4* 1:2000;
- *Planimetria di progetto – Tavola 4 di 4* 1:2000;
- *Planimetrie di dettaglio – Tavola 1 di 6* 1:200;
- *Planimetrie di dettaglio – Tavola 2 di 6* 1:200;
- *Planimetrie di dettaglio – Tavola 3 di 6* 1:500;
- *Planimetrie di dettaglio – Tavola 4 di 6* 1:500;
- *Planimetrie di dettaglio – Tavola 5 di 6* 1:500;
- *Planimetrie di dettaglio – Tavola 6 di 6* 1:200;
- *Sezioni – tavola 1 di 6* 1:100;
- *Sezioni – tavola 2 di 6* 1:100;
- *Sezioni – tavola 3 di 6* 1:100;
- *Sezioni – tavola 4 di 6* 1:100;
- *Sezioni – tavola 5 di 6* 1:100;
- *Sezioni – tavola 6 di 6* 1:100;
- *Sesti d'impianto e schemi costruttivi* Scale varie;
- *Calendario del verde* -;
- *Disciplinare tecnico* -;
- *Piano di manutenzione* -.

4 CONSERVAZIONE DELLA RISORSA PEDOLOGICA

Lo strato di terreno fertile attualmente presente in sito, preliminarmente ad ogni operazione di realizzazione delle opere in progetto, sarà asportato e conservato al fine del suo riutilizzo per gli interventi di ripristino vegetazionale.

La movimentazione del terreno vegetale avverrà avendo cura di rispettare, durante le operazioni di scotico, di stoccaggio e di stesura, le seguenti precauzioni e modalità di esecuzione:

- l'esecuzione di tutte le operazioni (scotico, stoccaggio, stesura) avrà luogo in assenza di precipitazioni atmosferiche;
- il riconoscimento dello spessore del terreno vegetale sarà effettuato zona per zona, prima dello scotico, con scavi di assaggio;
- lo scotico verrà effettuato in maniera tale che le macchine non circolino mai sul terreno vegetale e quindi in marcia avanti con deposito e accumulo laterale;
- il terreno vegetale verrà accumulato separatamente dal sottostante terreno minerale eventualmente asportato e dagli altri materiali inerti (roccia, ghiaia ecc.); in fase di scotico sarà valutata la fattibilità dello stoccaggio separato dei diversi orizzonti pedologici presenti, in maniera tale da consentirne il corretto riposizionamento in fase di riutilizzo del terreno;
- i cumuli avranno altezza massima pari a 2 m e saranno costituiti da strati di terreno di circa 50 cm di spessore, alternati a strati di 10 cm costituiti da torba, paglia e concime;



- i cumuli saranno protetti dall'insediamento di vegetazione infestante e dall'erosione idrica superficiale procedendo subito al rinverdimento degli stessi mediante semina (eventualmente ripetuta in caso di bisogno) di un miscuglio di specie da sovescio; tale inerbimento protettivo verrà effettuato nel caso in cui il periodo di stoccaggio si protragga almeno fino alla stagione vegetativa successiva; il miscuglio sarà così composto (quantità di sementi di previsto utilizzo pari a 25 g/mq):

▪ <i>Vicia faba minor</i>	30% in peso;
▪ <i>Trifolium incarnatum</i>	10%;
▪ <i>Lupinus albus</i>	25%;
▪ <i>Vicia sativa</i>	15%;
▪ <i>Medicago sativa</i>	20%;

- verrà effettuato, se necessario, il miglioramento delle caratteristiche fisico-idrologiche ed organiche del terreno mediante addizione delle frazioni carenti nella tessitura o mediante impiego di ammendanti condizionatori del suolo e atti a mantenere la struttura del suolo stesso, limitare l'evaporazione, aumentare la capacità di campo (ritenzione di acqua disponibile alle piante), fornire una protezione contro l'erosione eolica ed idrica, il tutto finalizzato a favorire la germinazione e la crescita della vegetazione;
- avvenuta la messa in posto del terreno, le opere di idrosemina e piantagione seguiranno il più rapidamente possibile per evitare fenomeni di deterioramento e ruscellamento, in grado di annullare in breve tempo le precauzioni adottate in precedenza.

Al termine della fase di stoccaggio si provvederà al riutilizzo del terreno fertile conservato mediante la messa in pratica di una serie di accorgimenti, riepilogati di seguito, indirizzati all'ottimale ripresa delle funzioni del suolo:

- verrà eseguita, preliminarmente ad ogni altra operazione, una lavorazione atta a arieggiare il terreno e ad eliminare eventuali compattamenti;
- la lavorazione verrà effettuata mediante aratura fino a 40 cm di profondità oppure ripuntatura (con ripuntatore a 3 o 5 punte di altezza minima 70 cm) per frantumare lo strato superficiale;
- la posa del terreno di scotico e dell'eventuale terreno agrario ad integrazione di questo, dovrà aver luogo in strati uniformi, in condizioni di tempera del terreno, rispettando il più possibile l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive e di non creare sole di lavorazione e ulteriori gradi di compattazione del suolo;
- sia la fase di aratura sia la fase di stesura e di modellazione della terra dovranno predisporre un adeguato reticolo di sgrondo delle acque di ruscellamento, con adeguata pendenza;
- prima della fase di realizzazione delle sistemazioni a verde previste si eseguirà una leggera lavorazione superficiale consistente in erpicatura con profondità minima di lavoro 15 cm e passaggi ripetuti ed incrociati per ottenere uno sminuzzamento del terreno per la semina;
- la fase di ripristino e di rivegetazione dovrà avvenire nel minor tempo possibile dalla fase di stesura e di rimodellamento del terreno.

Per quanto riguarda l'eventuale necessità di concimazioni integrative si ritiene opportuno procedere come di seguito indicato:

- durante la fresatura verrà interrato del concime organico a lenta cessione consistente in letame bovino ben maturo nella dose di 3-4 kg/mq;
- con l'erpicatura si provvederà ad una concimazione di fondo mediante concime ternario (formula media: 80 kg/ha di azoto, 80 kg/ha di fosforo, 80 kg/ha di potassio).

5 TIPOLOGIE D'INTERVENTO A VERDE E SPECIE VEGETALI DI PREVISTO UTILIZZO

Si riportano di seguito le denominazioni delle tipologie di intervento di sistemazione a verde adottate e le specie vegetali di previsto impiego (per la rappresentazione di quanto descritto si faccia riferimento alle tavole allegate, per quanto riguarda le quantità di arbusti e alberi di previsto impiego si faccia riferimento al paragrafo successivo):

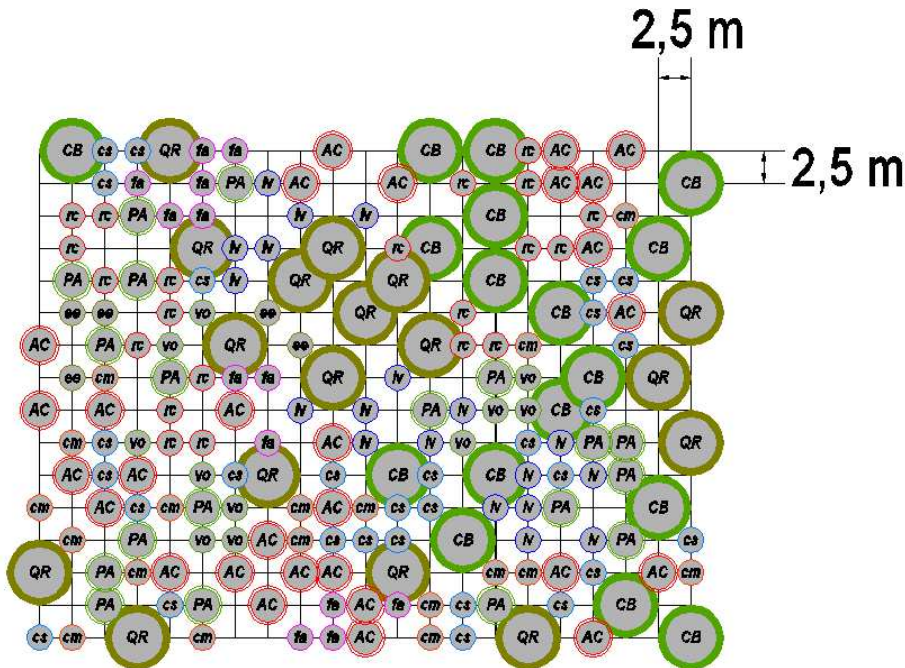
- Ripristino aree di lavorazione temporaneamente interferite: il progetto privilegia, come da prescrizione ricevuta in fase di approvazione, il ripristino al preesistente utilizzo del suolo; nel caso in cui tali aree risultino intercluse entro la viabilità o comunque di difficoltoso sfruttamento agricolo, saranno oggetto di intervento a verde come indicato nelle planimetrie allegate;
- Realizzazione degli interventi arboreo-arbustivi ad almeno 2,5 m dal limite esterno del fosso di guardia in progetto al fine di garantire un agevole accesso alle medesime per esigenze manutentive;
- Formazione di prato (tipologia d'intervento **p**): in corrispondenza delle scarpate stradali e delle aree d'intervento a verde, ad esclusione delle aree in cui è prevista la formazione di prato umido, specie di previsto impiego: 35 grammi di semente per mq secondo le seguenti percentuali:
 - *Lolium perenne* 10%;
 - *Festuca rubra* 26%;
 - *Poa pratensis* 13%;
 - *Bromus erectus* 13%;
 - *Trifolium pratense* 10%;
 - *Onobrychis sativa* 10%;
 - *Achillea millefolium* 2%;
 - *Centaurea cyanus* 2%;
 - *Daucus carota* 2%;
 - *Galium verum* 2%;
 - *Hypericum perforatum* 2%;
 - *Knautia arvensis* 2%;
 - *Malva sylvestris* 2%;
 - *Matricaria chamomilla* 2%;
 - *Silene alba* 2%;
- Formazione di prato umido (tipologia d'intervento **p**), specie di previsto impiego: 35 grammi di semente per mq secondo le seguenti percentuali:
 - *Molinia caerulea* 15%;
 - *Lolium perenne* 15%;
 - *Lolium multiflorum* 5%;
 - *Poa pratensis*; 15%;
 - *Poa trivialis* 10%;
 - *Agrostis tenuis* 15%;

- *Agrostis stolonifera* 10%;
- *Scirpus sylvaticus* 10%;
- *Lythrum salicaria* 5%;
- Macchia e fascia boscata (tipologia d'intervento **mb**), specie di previsto utilizzo:
 - Alberi dominanti:
 - *Carpinus betulus*;
 - *Quercus robur*;
 - Alberi dominati:
 - *Acer campestre*;
 - *Prunus avium*;
 - Arbusti:
 - *Cornus sanguinea*;
 - *Crataegus monogyna*;
 - *Euonymus europaeus*;
 - *Frangula alnus*;
 - *Ligustrum vulgare*;
 - *Rhamnus cathartica*;
 - *Viburnum opulus*;
- Siepe arborea arbustiva (tipologia d'intervento **sa1**), specie di previsto utilizzo:
 - Alberi:
 - *Acer campestre*;
 - *Corylus avellana*;
 - *Fraxinus ornus*;
 - *Prunus spinosa*;
 - Arbusti:
 - *Cornus sanguinea*;
 - *Crataegus monogyna*;
 - *Euonymus europaeus*;
 - *Ligustrum vulgare*;
 - *Viburnum opulus*;
- Siepe arborea arbustiva (tipologia d'intervento **sa2**):
 - Alberi:
 - *Acer campestre*;
 - *Prunus avium*;
 - *Prunus padus*;
 - *Populus tremula*;
 - Arbusti:
 - *Cornus sanguinea*;
 - *Crataegus monogyna*;

- *Euonymus europaeus*;
 - *Frangula alnus*;
 - *Viburnum opulus*;
- Filare urbano (tipologia d'intervento **fl1**), specie di previsto impiego:
 - *Populus nigra*;
- Filare campestre (tipologia d'intervento **fl2**), specie di previsto impiego:
 - *Populus nigra*;
 - *Morus nigra*;
- *Opere di ingegneria naturalistica (tipologia d'intervento in): comprendenti infissione di talee di salice, fascinate vive, ribalte vive, copertura diffusa con astoni. Di seguito le specie di previsto impiego:*
 - *Salix eleagnos*;
 - *Salix purpurea*;
 - *Salix pentandra*;
 - *Salix triandra*;
 - *Salix viminalis*.
- *Sistemazione a verde dune antirumore con terre rinforzate (tipologia d'intervento da):*
 - *Lato strada: inerbimento mediante le stesse specie previste per la formazione di prato e infissione di talee delle seguenti specie:*
 - *Salix purpurea*;
 - *Salix eleagnos*;
 - *Lato campagna: sistemazione arbustiva mediante la messa a dimora delle seguenti specie:*
 - *Cornus sanguinea*;
 - *Crataegus monogyna*;
 - *Euonymus europaeus*;
 - *Ligustrum vulgare*;
 - *Viburnum opulus*.
- *Sistemazione a verde rotatorie (tipologia d'intervento ro):*
 - *Messa a dimora di nuclei arbustivi plurispecifici composti da 10 arbusti autoctoni, rustici e dalle pregevoli caratteristiche ornamentali:*
 - *Cornus sanguinea*;
 - *Crataegus monogyna*;
 - *Euonymus europaeus*;
 - *Ligustrum vulgare*;
 - *Viburnum opulus*.

6 SESTI D'IMPIANTO INTERVENTI ARBOREO-ARBUSTIVI

6.1 MACCHIA E FASCIA BOSCATI (MB)



Alberi:

- CB: *Carpinus betulus*;
- QR: *Quercus robur*;
- AC: *Acer campestre*;
- PA: *Prunus avium*.

Arbusti:

- CS: *Cornus sanguinea*;
- CM: *Crataegus monogyna*;
- EE: *Euonymus europaeus*;
- FA: *Frangula alnus*;
- LV: *Ligustrum vulgare*;
- RC: *Rhamnus cathartica*;
- VO: *Viburnum opulus*.

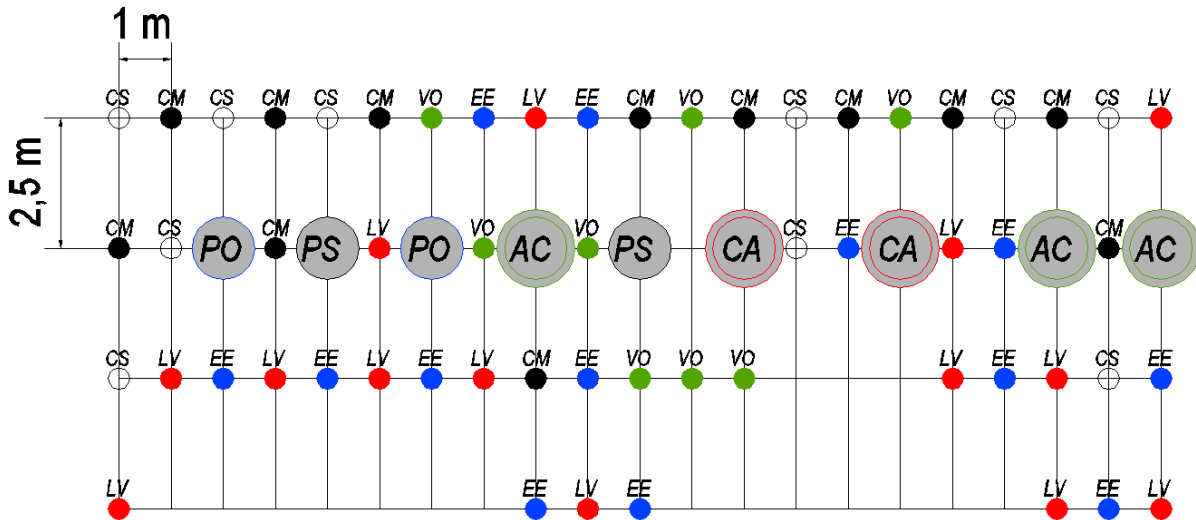
Alberi forniti "a pronto effetto" con h all'impianto pari a 2,3-3,0 m; fornitura in zolla.

Arbusti forniti con h all'impianto compresa tra 40 e 80 cm; fornitura in zolla o contenitore.

6.2 SIEPE ARBOREA ARBUSTIVA (SA1, SA2)

Sono previste due tipologia di siepe di nuovo impianto.

Tipo sa1



Alberi:

- *AC: Acer campestre;*
- *CA: Corylus avellana;*
- *FO: Fraxinus ornus;*
- *PS: Prunus spinosa.*

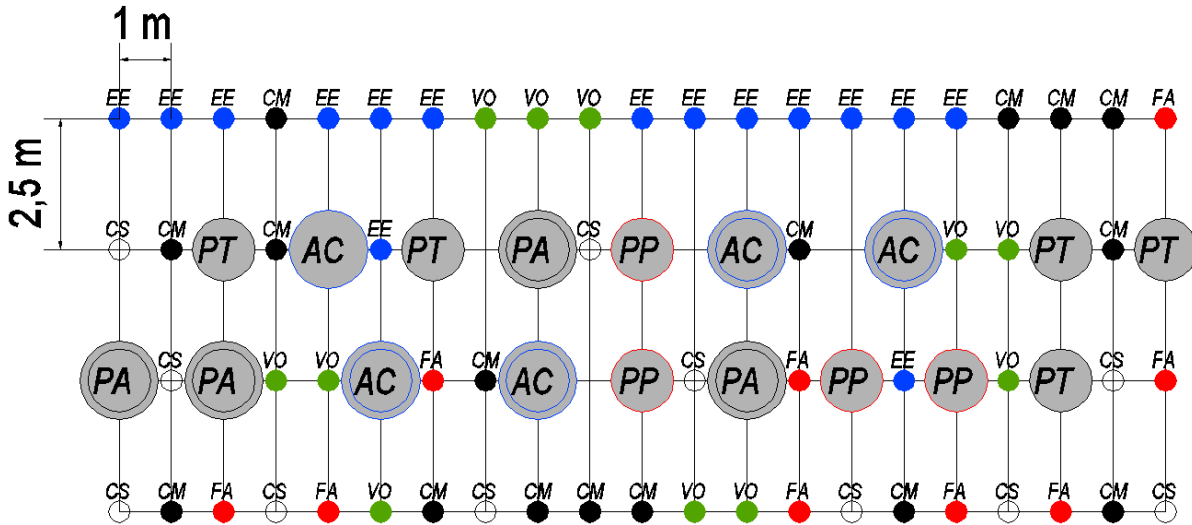
Arbusti:

- *CS: Cornus sanguinea;*
- *CM: Crataegus monogyna;*
- *EE: Euonymus europaeus;*
- *LV: Ligustrum vulgare;*
- *VO: Viburnum opulus.*

Alberi forniti "a pronto effetto" con h all'impianto pari a 2,3-3,0 m; fornitura in zolla.

Arbusti forniti con h all'impianto compresa tra 40 e 80 cm; fornitura in zolla o contenitore.

Tipo sa2



Alberi:

- AC: *Acer campestre*;
- PA: *Prunus avium*;
- PP: *Prunus padus*;
- PT: *Populus tremula*.

Arbusti:

- CS: *Cornus sanguinea*;
- CM: *Crataegus monogyna*;
- EE: *Euonymus europaeus*;
- FA: *Frangula alnus*;
- VO: *Viburnum opulus*.

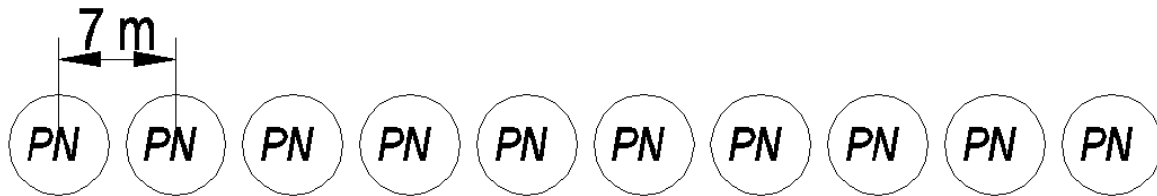
Alberi forniti "a pronto effetto" con h all'impianto pari a 2,3-3,0 m; fornitura in zolla.

Arbusti forniti con h all'impianto compresa tra 40 e 80 cm; fornitura in zolla o contenitore.

6.3 FILARI (FL1, FL2)

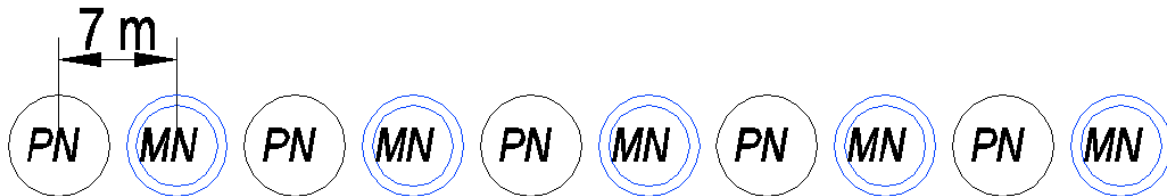
Sono previste due tipologie di filari: tipo fl1 (filari urbani) e fl2 (filari campestri).

Tipo fl1 – Filari urbani



PN: *Populus nigra*

Tipo fl2 – Filari campestri



PN: *Populus nigra*

MA: *Morus nigra*

Alberi forniti "a pronto effetto" con h all'impianto pari a 2,3-3,0 m; fornitura in zolla.

7 MODALITÀ REALIZZATIVA DEGLI INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA

Gli interventi di ingegneria naturalistica in progetto consisteranno nella realizzazione di fascinate vive di salici e di coperture diffuse di salici, infissione di talee di salici, ribalte vive.

7.1 MODALITÀ DI INTERVENTO IN AMBITO PERI-FLUVIALE

Gli interventi di ingegneria naturalistica descritti nei paragrafi che seguono sono di prevista applicazione in corrispondenza dei tratti del Fiume Brembiolo interessati dall'opera in progetto.

Risulta, pertanto, fondamentale, predisporre una metodologia di lavorazione tale da prevenire, ed eventualmente tempestivamente trattare, eventuali fenomeni di contaminazione delle acque e, in generale per l'intera realizzazione del tracciato anche non in ambito fluviale, del suolo.

Le modalità di conduzione dei cantieri prevederanno specifiche misure di prevenzione di qualunque rilascio di inquinanti presso le aree d'intervento; si segnala in particolare che:

- Nelle aree di cantiere non saranno presenti serbatoi di carburante e olii;
- I rifornimenti delle macchine operatrici avverranno esternamente nell'area d'intervento;
- Qualora i rifornimenti, per comprovata necessità, dovessero avvenire internamente alle aree di cantiere, essi saranno effettuati mediante serbatoi mobili omologati dal Ministero dei Trasporti, marcati UN, di dimensioni contenute tali da poter essere direttamente conferiti in cantiere su autocarri; in quanto dotati di vano pompa e gruppo di erogazione, il rifornimento potrà essere effettuato direttamente dal cassone dell'autocarro, senza necessità di movimentare il serbatoio; al fine di aumentare ulteriormente la protezione delle matrici ambientali, durante il rifornimento sarà stesa, al di sotto del mezzo da rifornire, una guaina impermeabile in grado di contenere l'eventuale fluido fuoriuscito, il quale potrà così essere aspirato e allontanato prima che raggiunga il suolo o le acque del fiume;
- Il rifornimento di mezzi e attrezzature di piccole dimensioni avverrà internamente a locali dotati di pavimentazione impermeabile; qualora non possibile dovrà essere predisposta un'area impermeabilizzata di rifornimento che impedisca il contatto con suolo e acque di liquidi potenzialmente dannosi;
- In caso di sversamenti accidentali di carburante o olii si provvederà all'immediata asportazione degli inquinanti mediante lavaggio con acqua in pressione e l'utilizzo di materiale oleo-assorbente.

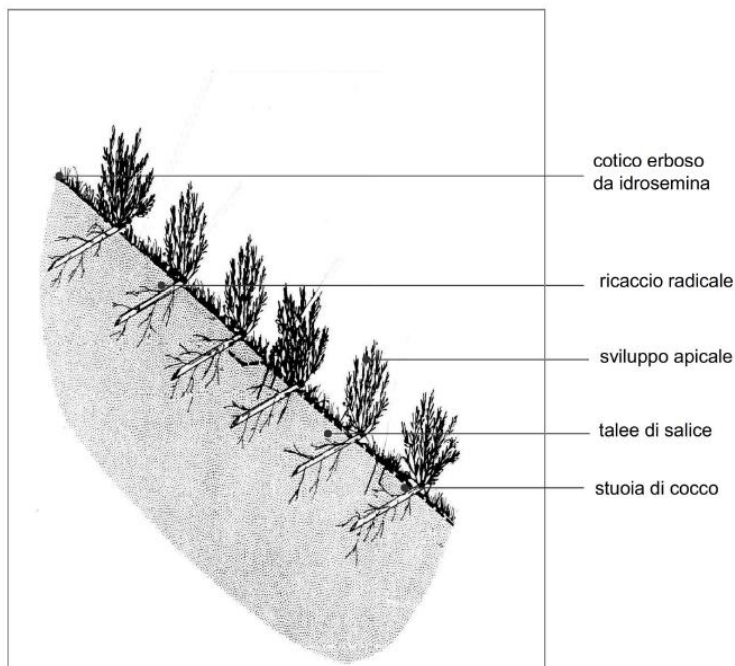
Per quanto riguarda le attività di cantiere in prossimità dell'alveo fluviale si segnala quanto segue: le eventuali interferenze con l'habitat fluviale sono riconducibili all'immissione accidentale nel corso d'acqua di inquinanti, in fase solida o liquida, durante le lavorazioni e al potenziale intorbidimento delle acque stesse. Tali potenziali impatti andrebbero a danneggiare sia la vegetazione ripariale sia la fauna di ambiente fluviale (ittiofauna e fauna anfibia in particolare). La conduzione delle attività di cantiere, anche in questo caso, prevederà le necessarie misure di prevenzione di qualsiasi sversamento in alveo.

In caso di sversamento accidentale in alveo verranno tempestivamente messe in pratica le opportune misure di contenimento e bonifica quali:

- L'interruzione del flusso contaminante;
- La perimetrazione del margine fluviale con apposita segnaletica di sicurezza;
- La derivazione provvisoria delle portate liquide;
- La messa in posa di barriere trasversali all'alveo contro la propagazione dell'inquinante;
- Prosciugamento mediante autobotte con motopompa aspirante della fase liquida inquinante.

Laddove eventualmente dovesse verificarsi uno sversamento accidentale verrà tempestivamente comunicato alle Autorità Competenti in materia.

7.2 INFISSIONE DI TALEE DI SALICE



Talee di salice (5 al mq)

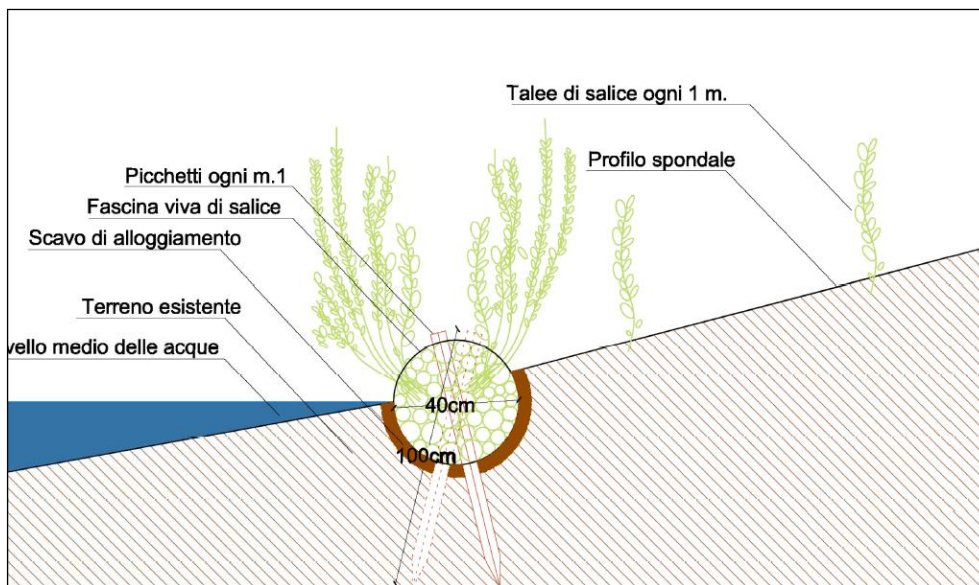


Materiali: talee di salice: lunghezza 80 cm, diametro 1-5 cm.

Modalità di esecuzione:

- Apertura del foro;
- Introduzione delle talee che spogeranno all'esterno al massimo per $\frac{1}{4}$ della loro lunghezza;
- Riempimento del foro con terra e costipamento.

7.3 FASCINATA VIVA DI SALICI CON FISSAGGIO METODO KRAEBEL



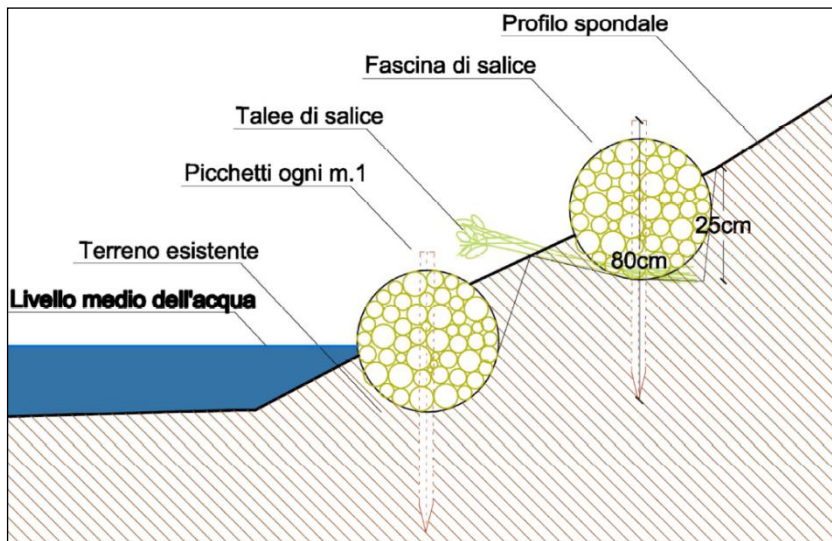
Materiali:

- Paleria di larice o di castagno: lunghezza 60-100 cm, diametro 5-10 cm;
- Ramaglia di salice: lunghezza maggiore di 1 m, diametro minore di 10 cm.

Modalità di esecuzione:

- Scavo di una banchina lungo le curve di livello della profondità di 30-50 cm e larga altrettanto;
- Realizzazione di fascine costituita da ramaglia di salice composte in media da 5-6 rami o verghe legate ogni 70 cm;
- Posa delle fascine lungo il fosso e loro fissaggio al terreno con paletti di legno (verdi o morti) infilati in mezzo ai rami (metodo Kraebel) ad una distanza di 50-100 cm;
- Riempimento della banchina con il materiale proveniente dallo scavo del fosso.

7.4 RIBALTE VIVE

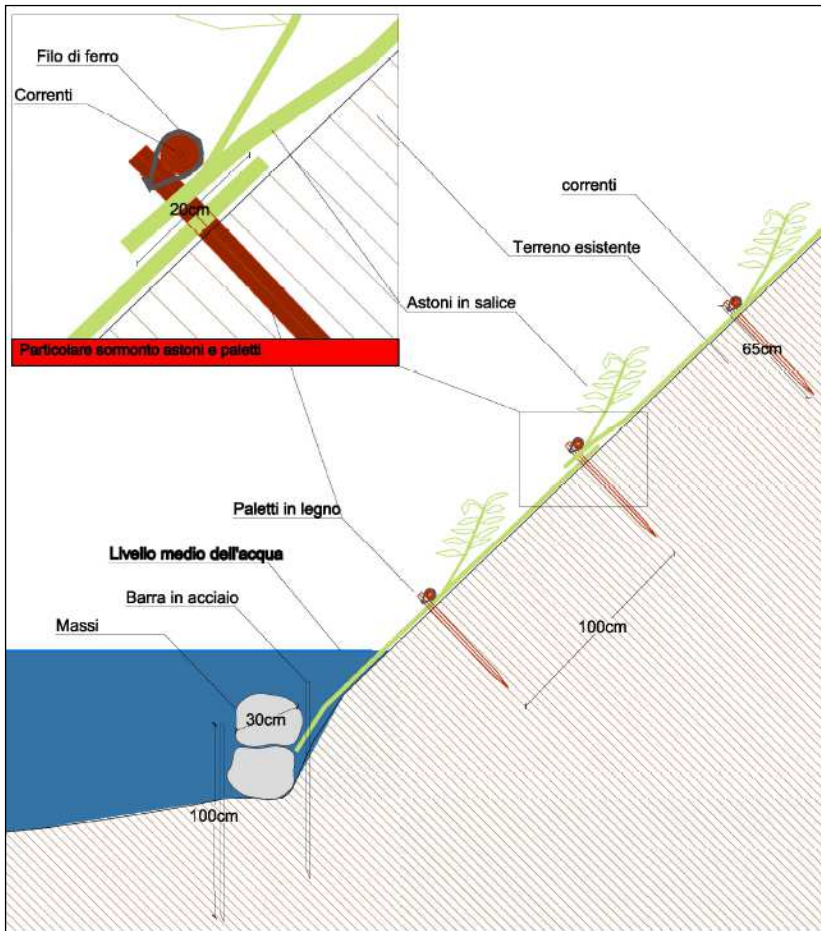


Realizzazione di fascine di salice con caratteristiche analoghe a quelle della tipologia precedente.

Fissaggio delle fascine con picchetti (verdi o morti).

Infissione di talee di salice secondo la modalità riportate nella tipologia d'intervento analoga indicate precedentemente.

7.5 COPERTURA DIFFUSA DI SALICI



Materiali:

- Palaria di larice o di castagno: lunghezza 80 cm, diametro 5 cm;
- Talee di salice: lunghezza 3-4 m, diametro 3-10 cm;
- Pietrame: pezzatura superiore a 0,2 mc;
- Giaia: pezzatura 3-16 cm;
- Filo di ferro zincato: diametro 3 mm;
- Terreno vegetale.

Modalità di esecuzione:

- Eventuale modellamento preliminare della sponda;
- Scavo di un fosso alla base della sponda: larghezza 40 cm, profondità 30 cm);
- Posa di 3 file di paletti di castagno o larice, infissi nel terreno per 60 cm; le file di paletti saranno poste nel senso della corrente del fiume con un interasse di 1 m; la distanza tra i paletti è di 1 m per la fila inferiore, 1,5-2 m per la fila mediana e 2,5-3 m per la fila superiore;

- Posa di uno strato continuo di talee o astoni in senso trasversale alla direzione della corrente e con il diametro maggiore posto nel fosso alla base della scarpata stessa; particolare attenzione a far sì che la base dell'astone sia il più possibile a contatto con il terreno e con l'acqua;
- Ancoraggio delle talee con filo di ferro zincato fissato ai paletti;
- Copertura della base della base del fosso con uno strato di ciotoli di piccole dimensioni o ghiaia in modo da favorire l'afflusso dell'acqua alle talee stesse;
- Messa in opera di una fila di pietre (pezzatura superiore a 0,2 mc) sopra i ciotoli, allo scopo di ottenere una protezione del piede della scarpata;
- Copertura delle talee con un sottile strato di terreno vegetale (spessore inferiore a 3 cm).

7.6 PIANTUMAZIONE DI ESEMPLARI DI ONTANO

Intervento previsto in corrispondenza dell'attraversamento del Brembiolo all'interno dell'area di attenzione denominata 1.B (rif. Planimetria di dettaglio – Tavola 2 di 6).

Modalità realizzative:

- Formazione di un filare di ontano mediante messa a dimora di esemplari con h all'impianto 1,0-1,5 m e distanza tra gli esemplari pari a 2,0 m. Fornitura in zolla o contenitore.

Interventi applicato a distanze dal corso del Brembiolo superiori a 4 m (come da prescrizione indicata nel capitolo 2)

7.7 SPECIE DI PREVISTO IMPIEGO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA

Specie di previsto utilizzo per la realizzazione degli interventi di ingegneria naturalistica in progetto appena elencati e relativa percentuale d'impiego:

- *Salix eleagnos* 20%;
- *Salix purpurea* 20%;
- *Salix pentandra* 20%;
- *Salix triandra* 20%;
- *Salix viminalis* 20%.

7.8 SISTEMAZIONE A VERDE DUNE ANTI-RUMORE

La sistemazione delle dune antirumore (tipologia d'intervento **da**) prevede l'infissione di talee di salice in corrispondenza delle terre armate e la messa a dimora di arbusti sulla scarpate (di seguito una sezione tipo).

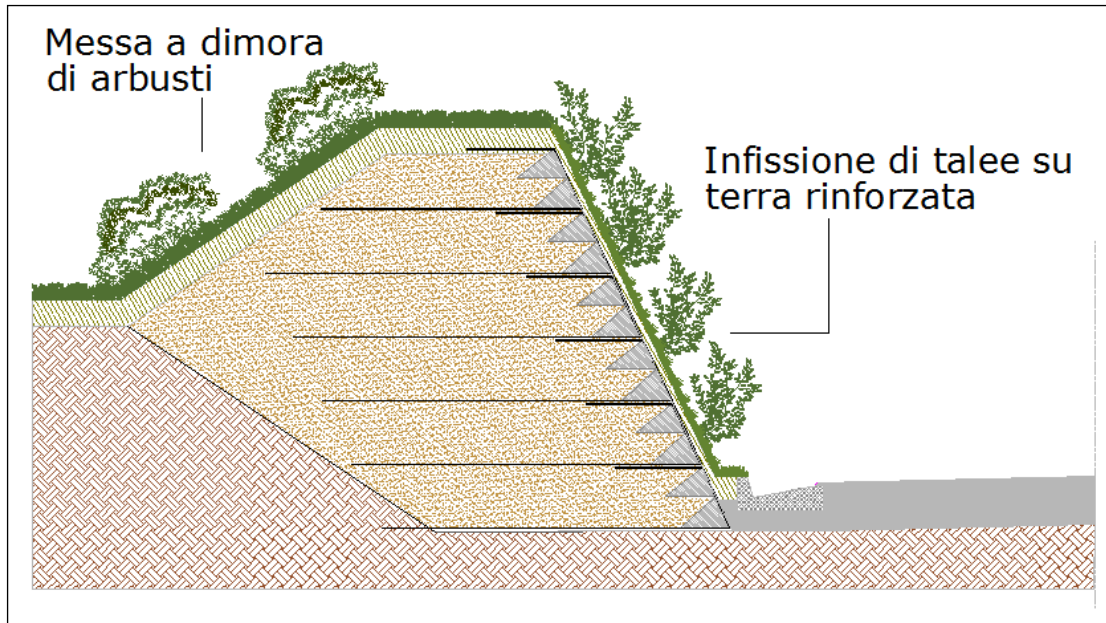


Figura 7.8/1: duna antirumore – Sistemazione a verde

Modalità di realizzazione e specie di previsto impiego

L'infissione delle talee di salice avrà luogo in corrispondenza della porzione della duna in terra rinforzata, mentre sui lati in scarpata semplice verranno messi a dimora arbusti.

L'infissione delle talee di salice seguirà le indicazioni realizzative dell'analogo intervento descritto nel capitolo precedente, con disposizione casuale ma densità ridotta a 1 talea ogni 2 mq.

Sui lati in scarpata semplice verranno messi a dimora arbusti, anche in questo caso con sesto d'impianto casuale e densità di 1 arbusto ogni 4 mq.

Di seguito le specie di previsto utilizzo e relative percentuali d'impiego:

- Infissione di talee di salice:
 - *Salix eleagnos* 50%;
 - *Salix purpurea* 50%;
- Messa a dimora di arbusti (h all'impianto pari a 40 cm):
 - *Cornus sanguinea* 20%;
 - *Crataegus monogyna* 20%;
 - *Euonymus europaeus* 20%;
 - *Fragula alnus* 20%;
 - *Viburnum opulus* 20%.

7.9 STANZE VERDI

L'interazione tra le sistemazione a verde dei filari e delle siepi arboreo-arbustive (descritte nei paragrafi precedenti), nei tratti in cui verranno messe a dimora perpendicolarmente al tracciato, e le dune e barriere antirumore sistemate a verde, parallele al tracciato, darà origine alla sistemazione paesaggistica denominata delle "stanze verdi", il cui aspetto previsto è illustrato nelle figure che seguono.

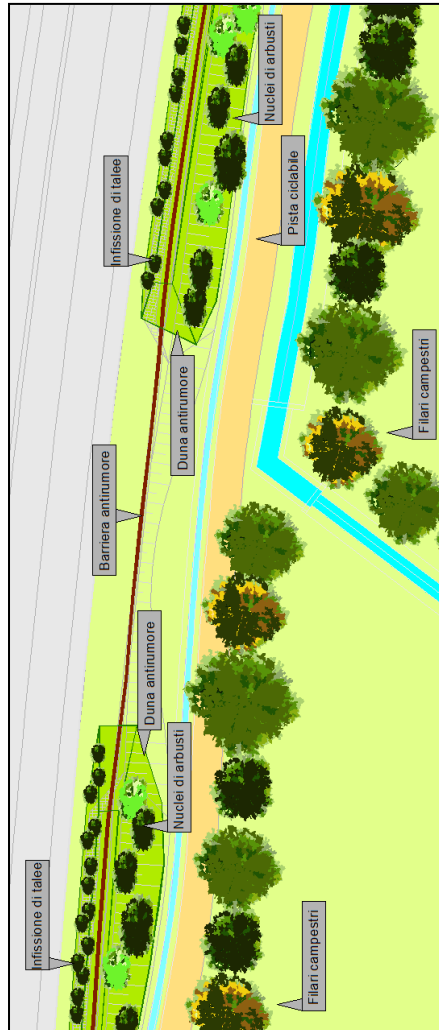


Figura 7.9/1: stanze verdi - Planimetria



Figura 7.9/2: stanze verdi - Prospetto

8 QUANTITA' DI PREVISTO IMPIEGO

Di seguito la quantificazione delle superfici di inerbimento (ad esclusione delle superfici di inerbimento delle scarpate stradali, dune comprese, quantificate nell'ambito degli elaborati del progetto stradale dell'infrastruttura) e delle quantità di alberi e arbusti di previsto impiego, suddivisi per tipologia d'intervento, derivanti dall'applicazione dei sestii d'impianto nelle aree d'intervento rappresentate nella cartografia allegata.

- Inerbimenti (tipologia d'intervento **p**), non comprensivi delle scarpate stradali inerbite quantificate negli elaborati di progetto stradale e dell'inerbimento delle aree d'intervento arboreo-arbustivo, queste ultime sono quantificate separatamente nel seguito del paragrafo:
 - 105885 mq;
- Macchia e fascia boscata (tipologia d'intervento **mb**), numero totale esemplari di previsto impiego - Inerbimento previsto: 139425 mq:
 - Alberi dominanti:

▪ <i>Carpinus betulus</i>	1115;
▪ <i>Quercus robur</i>	1041;
 - Alberi dominati:

▪ <i>Acer campestre</i>	1933;
▪ <i>Prunus avium</i>	1413;
 - Arbusti:

▪ <i>Cornus sanguinea</i>	2008;
▪ <i>Crataegus monogyna</i>	1190;
▪ <i>Euonymus europaeus</i>	372;
▪ <i>Frangula alnus</i>	818;
▪ <i>Ligustrum vulgare</i>	1413;
▪ <i>Rhamnus cathartica</i>	1562;
▪ <i>Viburnum opulus</i>	818;
- Siepe arborea arbustiva (tipologia d'intervento **sa1**), numero esemplari di previsto impiego – Inerbimento previsto: 11715 mq:
 - Alberi:

▪ <i>Acer campestre</i>	195;
▪ <i>Corylus avellana</i>	156;
▪ <i>Fraxinus ornus</i>	156;
▪ <i>Prunus spinosa</i>	156;
 - Arbusti:

▪ <i>Cornus sanguinea</i>	487;
▪ <i>Crataegus monogyna</i>	584;
▪ <i>Euonymus europaeus</i>	779;

- *Ligustrum vulgare* 876;
 - *Viburnum opulus* 351;
- Siepe arborea arbustiva (tipologia d'intervento **sa2**), numero esemplari di previsto impiego – Inerbimento previsto: 14050 mq:
 - Alberi:
 - *Acer campestre* 468;
 - *Prunus avium* 328;
 - *Prunus padus* 375;
 - *Populus tremula* 422;
 - Arbusti:
 - *Cornus sanguinea* 656;
 - *Crataegus monogyna* 984;
 - *Euonymus europaeus* 796;
 - *Frangula alnus* 492;
 - *Viburnum opulus* 749;
- Filare urbano (tipologia d'intervento **fl1**), numero esemplari di previsto impiego – Inerbimento previsto 4215 mq (derivante da lunghezza tratti di filare moltiplicata per una larghezza di 7 m: 602 x 7):
 - *Populus nigra* 86;
- Filare campestre (tipologia d'intervento **fl2**), numero esemplari di previsto impiego - Inerbimento previsto 17297 mq (derivante da lunghezza tratti di filare moltiplicata per una larghezza di 7 m: 2471 x 7):
 - *Populus nigra* 177;
 - *Morus nigra* 177;
- Opere di ingegneria naturalistica (tipologia d'intervento **in**), quantità di progetto (si vedano le Planimetrie di dettaglio allegate):
 - Area di approfondimento 1.A:
 - *Prato umido*: 729 mq;
 - *Prato*: 409 mq;
 - *Infissione di talee*: 667 mq (3335 talee);
 - *Fascinata viva*: 80 m;
 - *Copertura diffusa con astoni*: 31 m;
 - Area di attenzione 1.B:
 - *Prato umido*: 208 mq;
 - *Prato*: 246 mq;
 - *Filare di ontano*: 34 esemplari;
 - *Fascinata viva*: 32 m;
 - *Copertura diffusa con astoni*: 32 m;
 - *Infissione di talee*: 578 mq (2890 talee);
 - Area di attenzione 2.A:
 - *Prato umido*: 3233 mq;

- *Prato*: 3647 mq;
 - *Fascinata viva*: 378 m;
 - *Area di attenzione 2.B*:
 - *Prato umido*: 4440 mq;
 - *Fascinata viva*: 164 m;
 - *Ribalta viva*: 145 m;
 - *Area di attenzione 4.A*:
 - *Prato*: 2512 mq;
 - *Infissione di talee di salice*: 1689 mq (8445 talee);
 - *Fascinata viva*: 129 m;
 - *Copertura diffusa con astoni*: 28 m;
 - *Area di attenzione 4.B*:
 - *Prato umido*: 290 mq;
 - *Infissione di talee*: 885 mq (4425 talee);
 - *Fascinata viva*: 172 m;
 - *Copertura diffusa con astoni*: 160 m;
- *Sistemazione a verde dune antirumore (tipologia d'intervento da) con terre rinforzate, numero esemplari di previsto impiego – Inerbimento quantificato, analogamente alle restanti scarpate stradali, nell'ambito degli elaborati esecutivi di progetto stradale*:
 - *Infissione di talee di salice*:
 - *Salix eleagnos*: 1783;
 - *Salix purpurea*: 1783;
 - *Messa a dimora di arbusti*:
 - *Cornus sanguinea*: 1131;
 - *Crataegus monogyna*: 1131;
 - *Euonymus europaeus*: 1131;
 - *Frangula alnus*: 1131;
 - *Viburnum opulus*: 1131;
- *Sistemazione a verde rotatorie (tipologia d'intervento ro)*:
 - *Messa a dimora di nuclei arbustivi pluri-specifici composti da 10 arbusti autoctoni, rustici e dalle pregevoli caratteristiche ornamentali; di seguito il numero di esemplari di previsto impiego – Inerbimento aiuole centrali rotatorie: 16460 mq*:
 - *Cornus sanguinea*: 200;
 - *Crataegus monogyna*: 200;
 - *Euonymus europaeus*: 200;
 - *Ligustrum vulgare*: 200;
 - *Viburnum opulus*: 200.

9 PERMEABILITA' FAUNISTICA DELL'INFRASTRUTTURA

Al fine di garantire la massima facilità di superamento della viabilità in progetto da parte della fauna locale in transito a fini riproduttivi o di nutrizione, l'infrastruttura avrà caratteristiche di completa permeabilità faunistica, grazie alla realizzazione lungo l'intero tracciato, di tombini scatolari di 2,0 x 2,0 m con duplice funzione idraulica e di varco faunistico.

Quest'ultima funzione sarà garantita dalle seguenti caratteristiche dei varchi;

- Posizionamento, lungo l'intero tracciato, di tombini scatolari di 2,0 x 2,0 m dotati di camminamento laterale sempre asciutto;
- I passaggi fauna avranno il camminamento faunistico interno con piano di calpestio in terra, con piano stesso non sopraelevato rispetto al piano campagna;
- All'interno del passaggio, ad un lato del camminamento faunistico, verrà costituita una fascia continua di pietrame di media pezzatura non compattato ed accatastato nel senso della lunghezza del varco, per consentire il transito delle specie striscianti che preferiscono muoversi occultate utilizzando gli spazi tra il pietrame;
- Realizzazione, se necessario, di una passerella (in tavole di legno) di superamento delle canalette stradali eventualmente presenti o di altri dislivelli presenti in corrispondenza del passaggio fauna;
- Inclusione nelle opere a verde di specie eduli attrattive della fauna (es. *Prunus padus*, *Prunus spinosa*); i tratti di siepe di prevista realizzazione in prossimità degli imbocchi dei varchi forniranno punti di sosta protetti dalla vista dei predatori in cui l'animale potrà osservare il passaggio e programmare il transito;
- Al fine di rendere difficoltoso l'arrivo dell'animale alla sede stradale indirizzandolo, invece, verso l'imbocco predisposto, le suddette opere a verde avranno un'interruzione in corrispondenti dell'imbocco stesso; l'interruzione dell'opera a verde consentirà, inoltre, il passaggio della luce, rendendo evidente la presenza del passaggio.